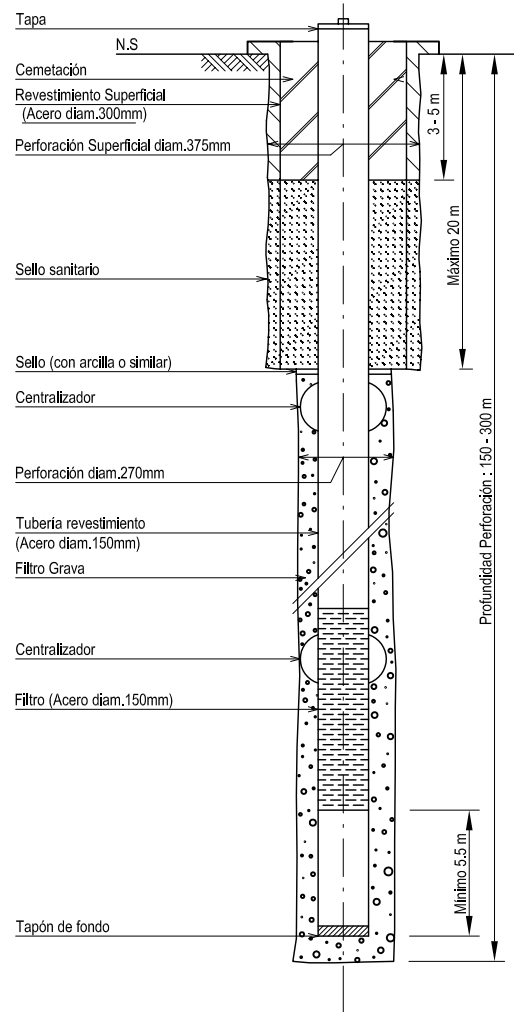
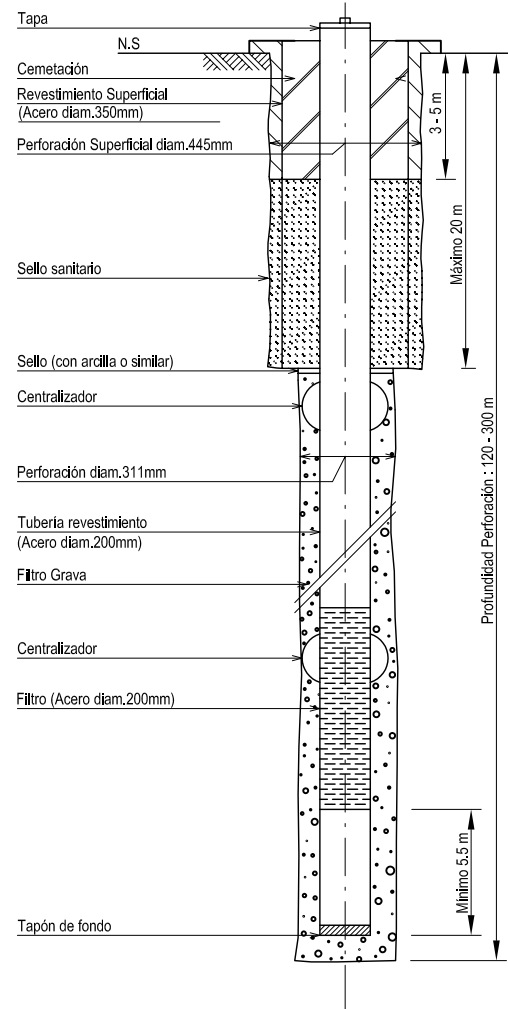


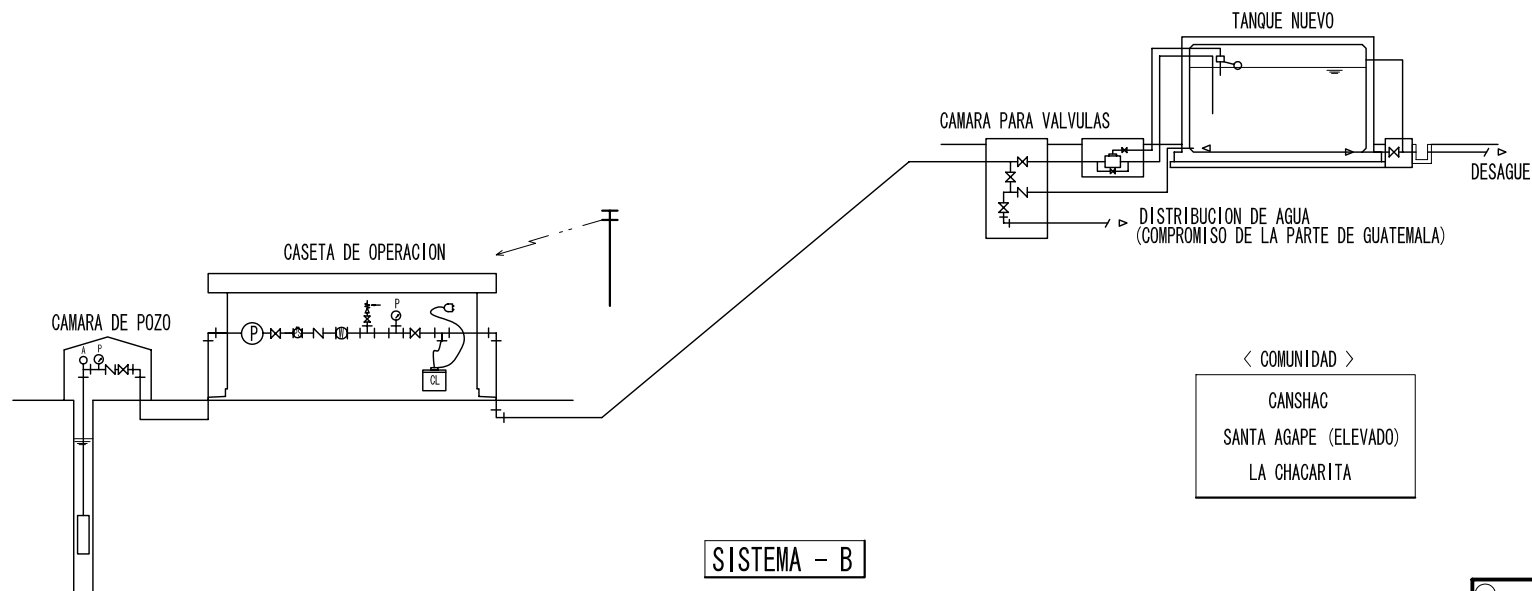
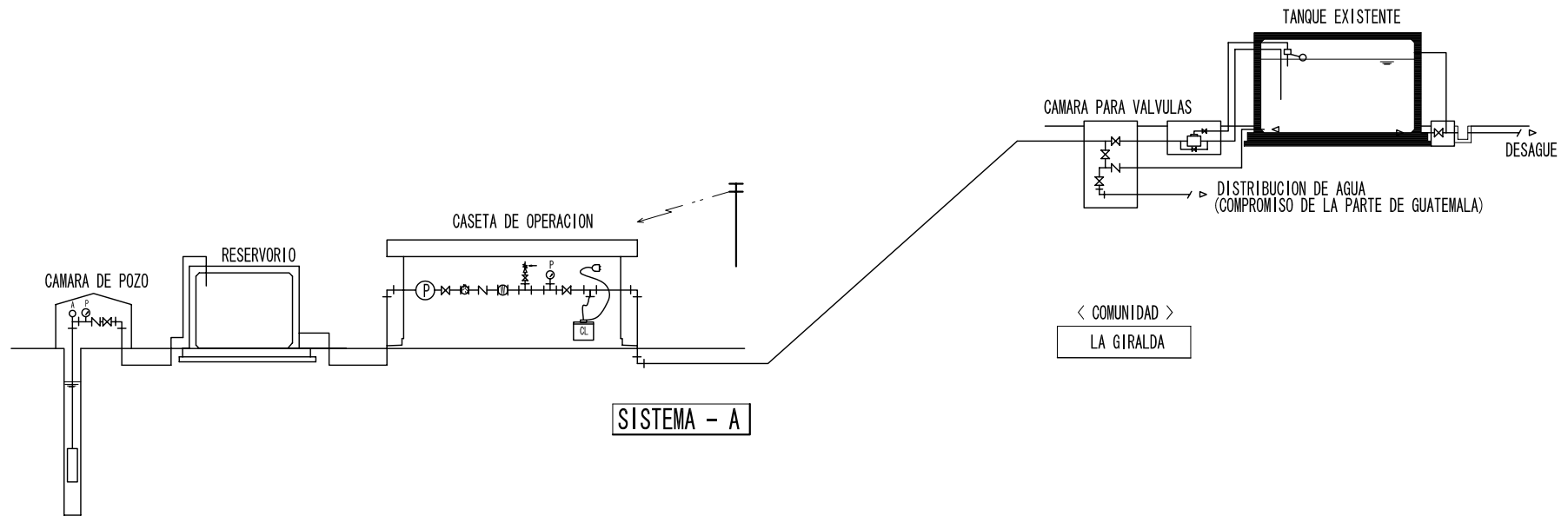
150 mm(6") Pozo Mecánico



200 mm(8") Pozo Mecánico



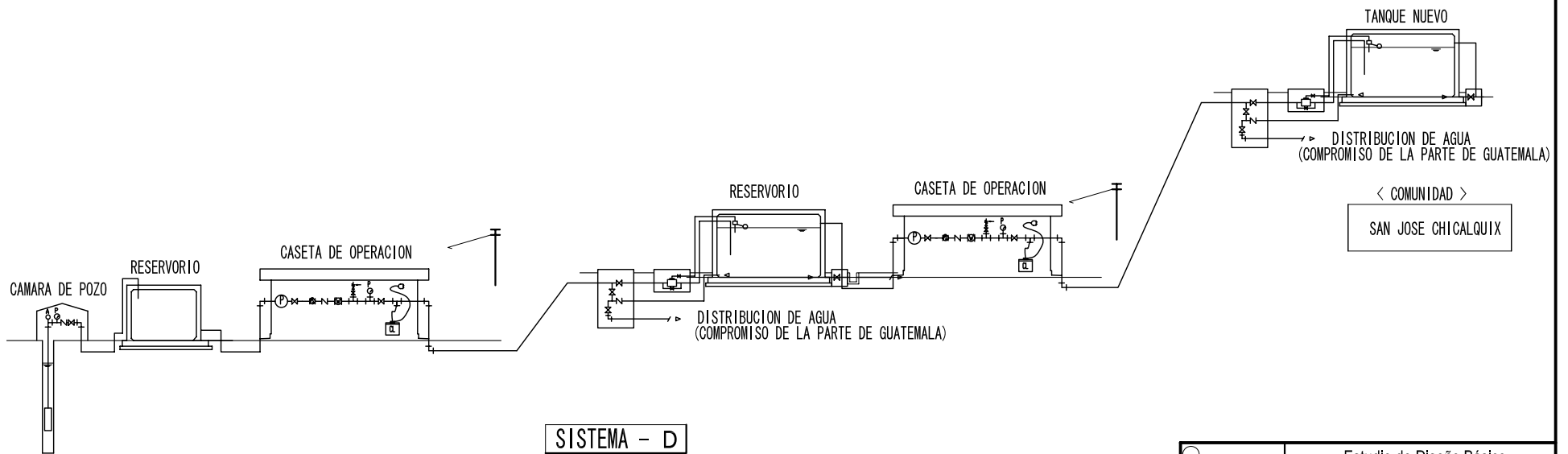
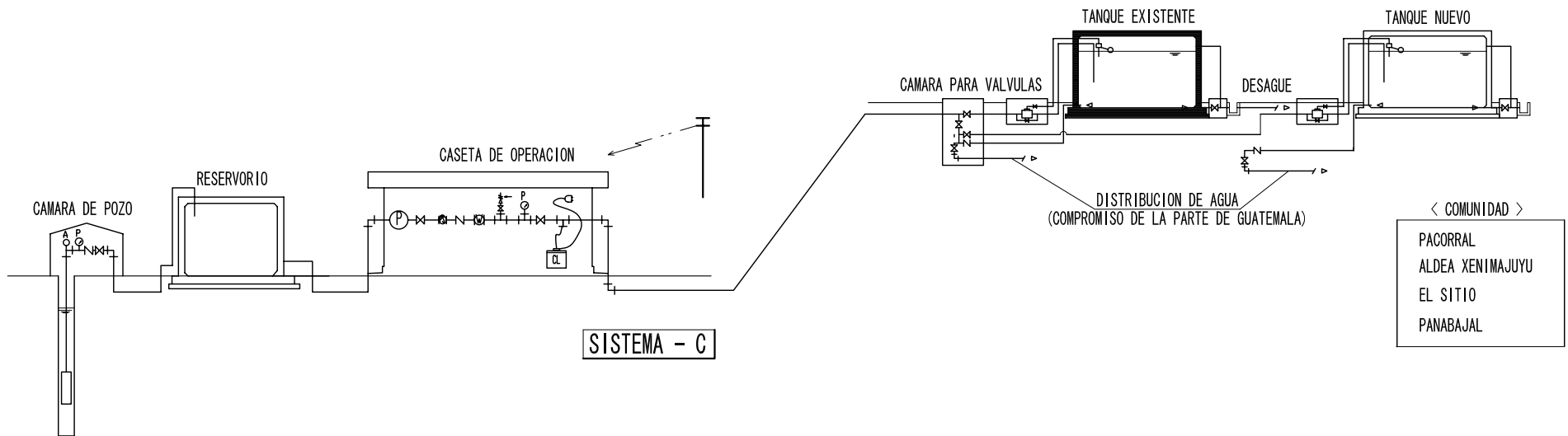
☐	Estudio de Diseño Básico	
☐	Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales, República de Guatemala	
☐	Figura 2-3 Plano de Pozo Mecánico	
☐		
☐		
☐		
☐		
☐		
DATE JAPAN TECHNO		



LEYENDA

	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

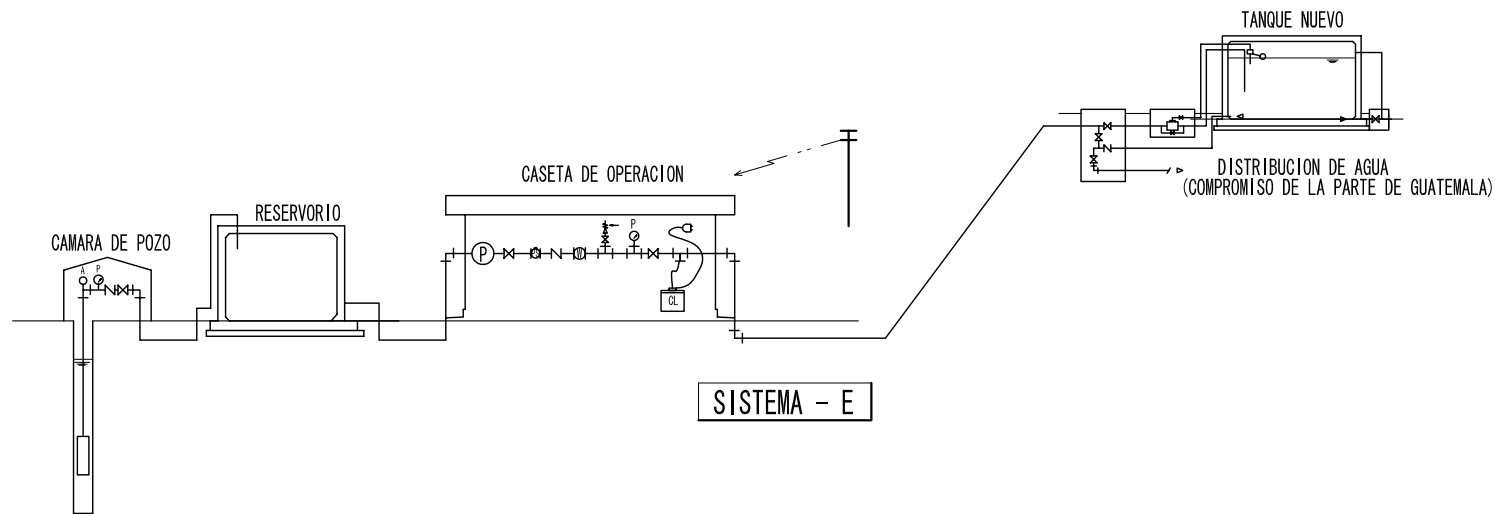
	Estudio de Diseño Básico Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales, República de Guatemala
Figura 2-4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SISTEMA -A / SISTEMA - B	
JAT JAPAN TECHNIO	



LEYENDA

	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Estudio de Diseño Básico Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales, República de Guatemala
	Figura 2-5 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SISTEMA -C / SISTEMA - D
SAR JAPAN TEHNO	



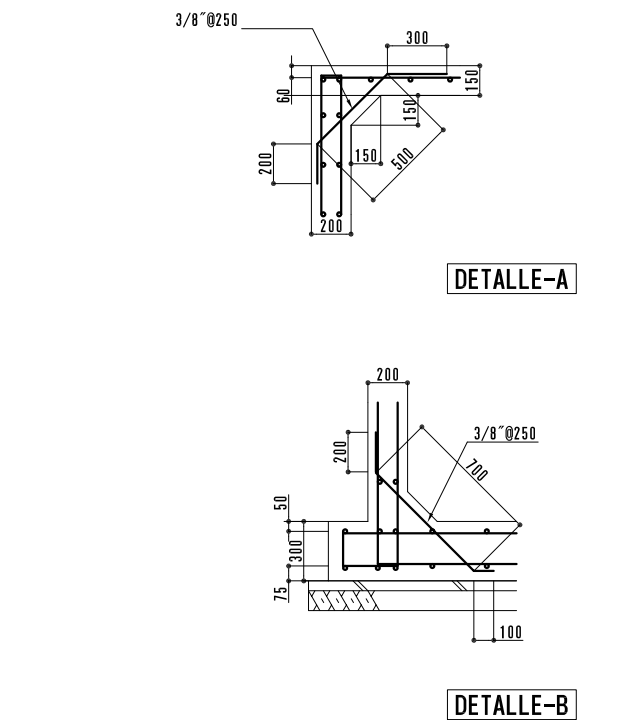
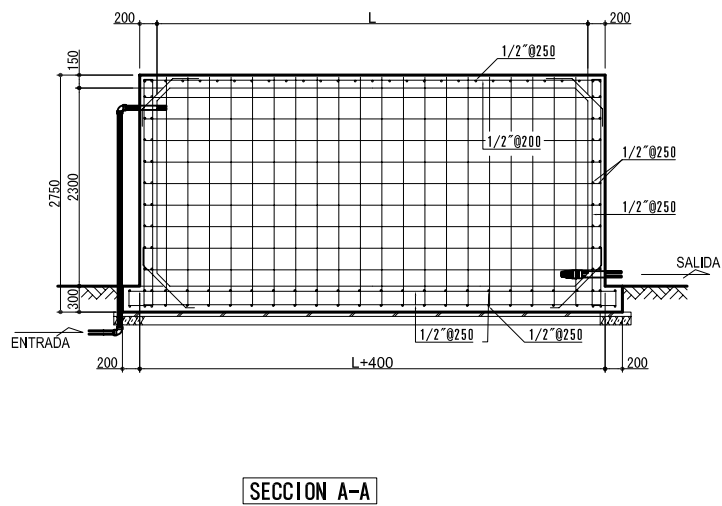
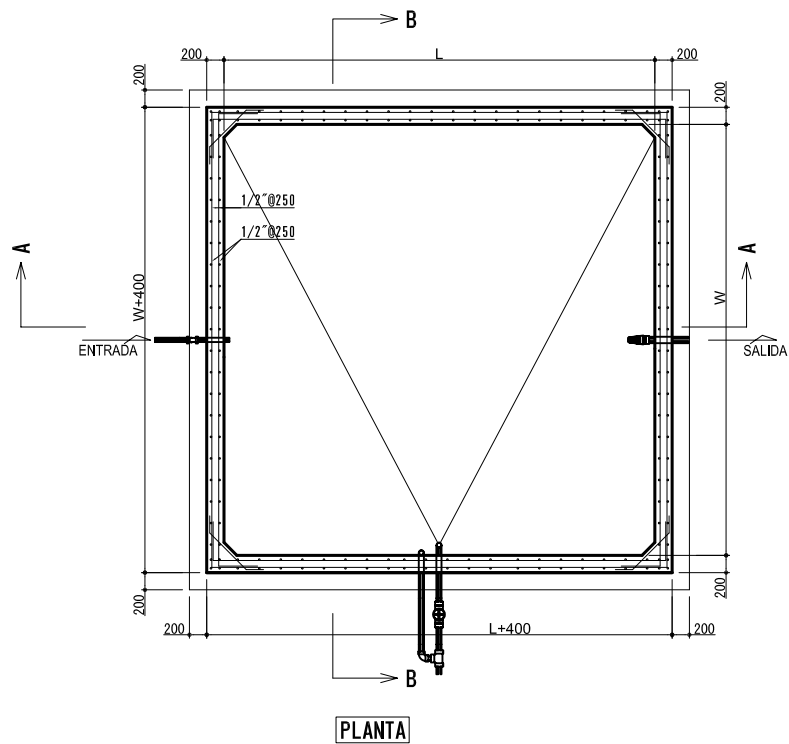
< COMUNIDAD >

EL LLANO
PAXOROTOT
LOS ENCUNTROS
NIMASAC
NUEVA CANDELARIA

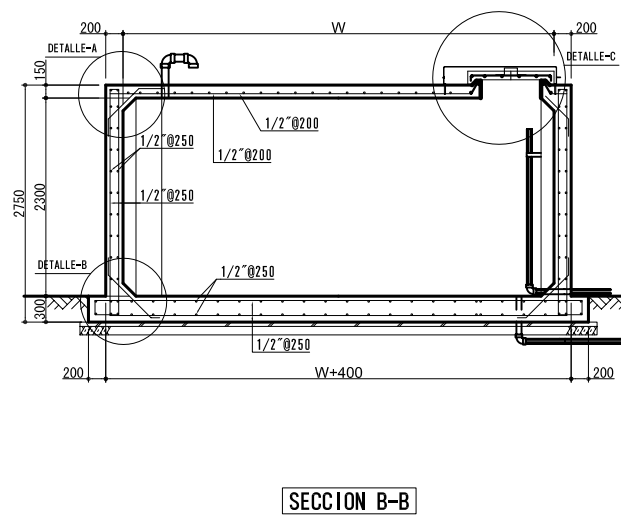
LEYENDA

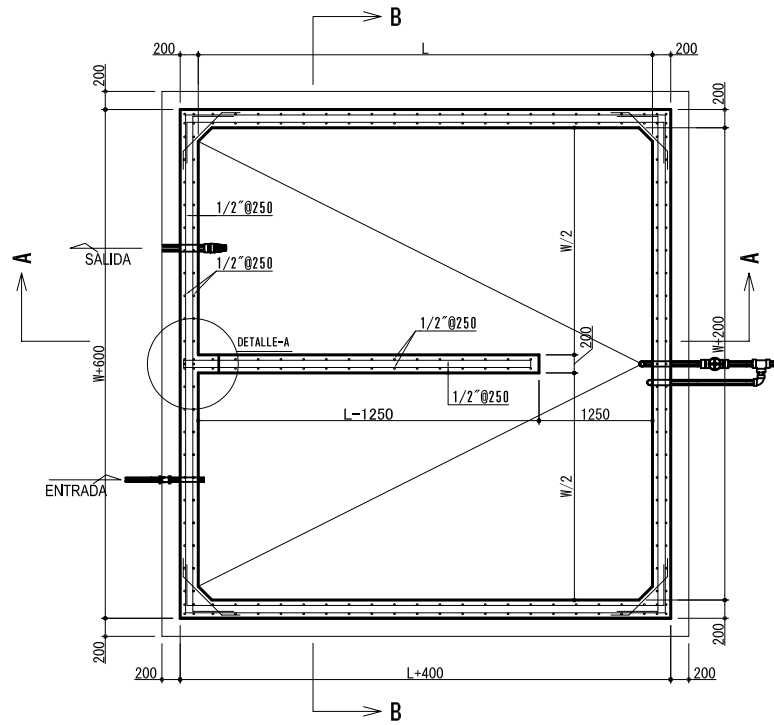
	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

	Estudio de Diseno Básico Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterneas en áreas Rurales, República de Guatemala	
		
		
		
		
	Figura 2-6 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SISTEMA -E	
		

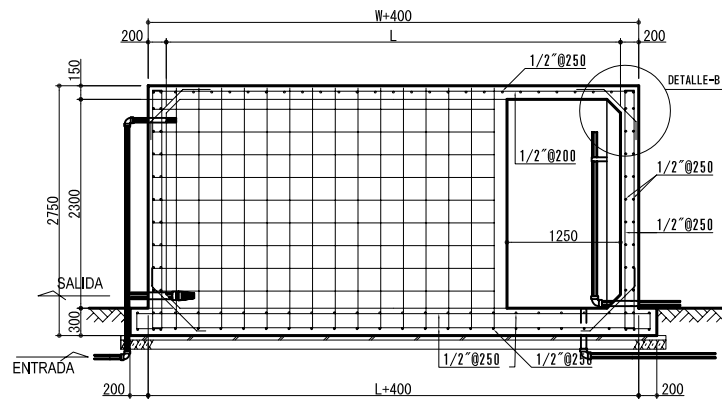


VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
10	2,000	2,500
40	4,000	5,000
50	5,000	5,000

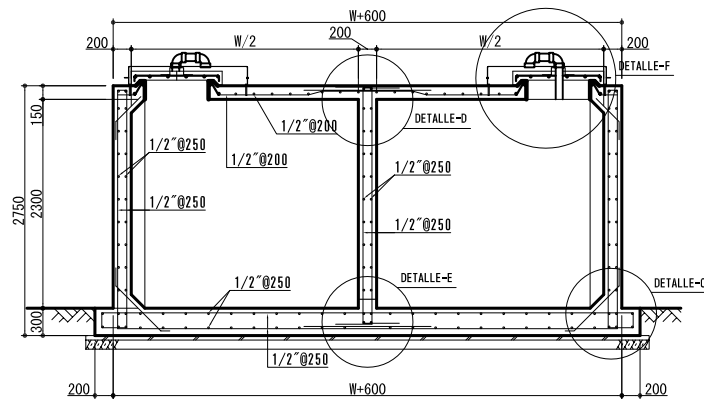




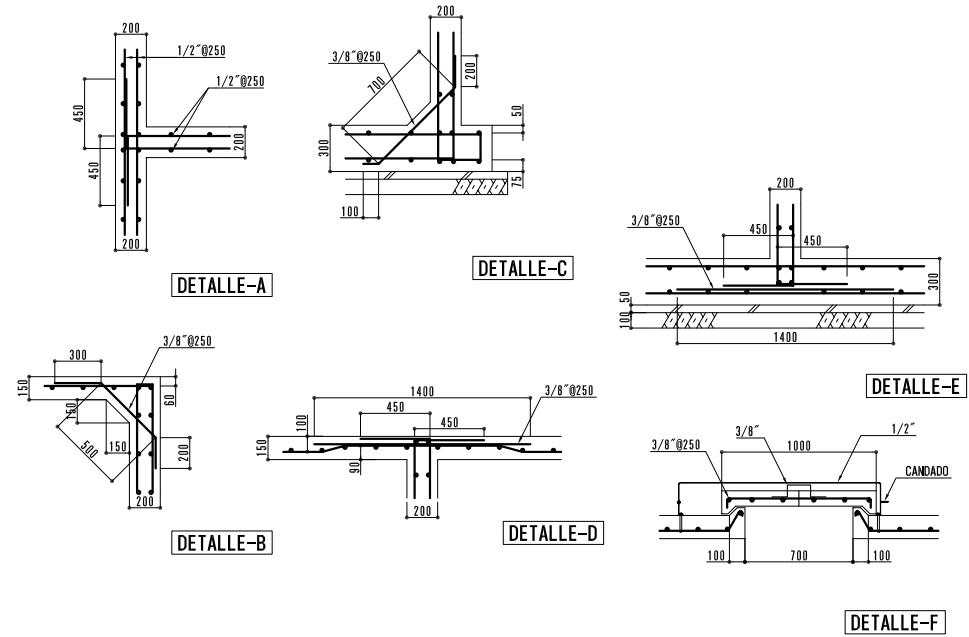
PLANTA



SECCION A-A

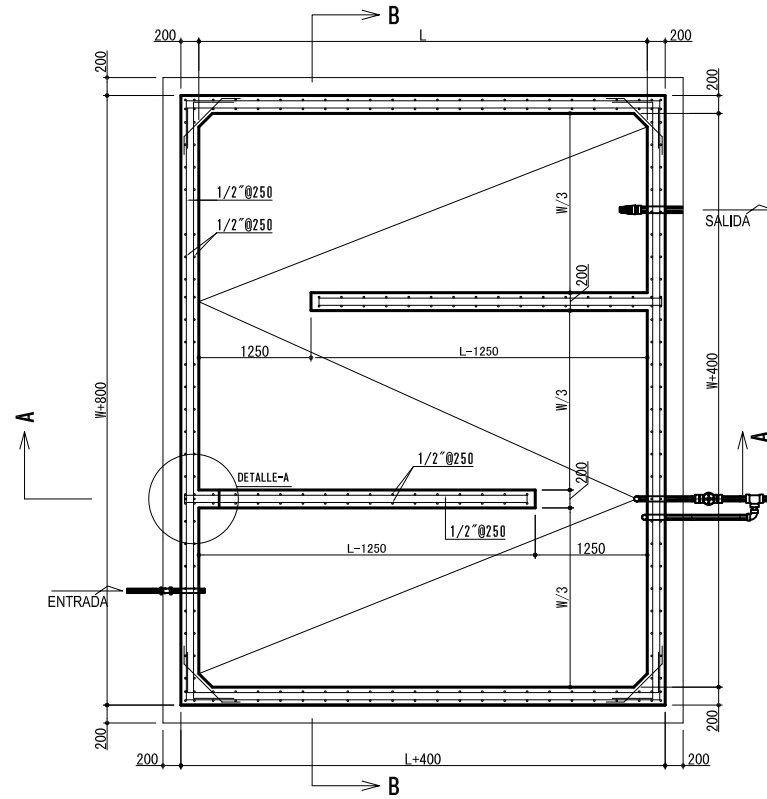


SECCION B-B

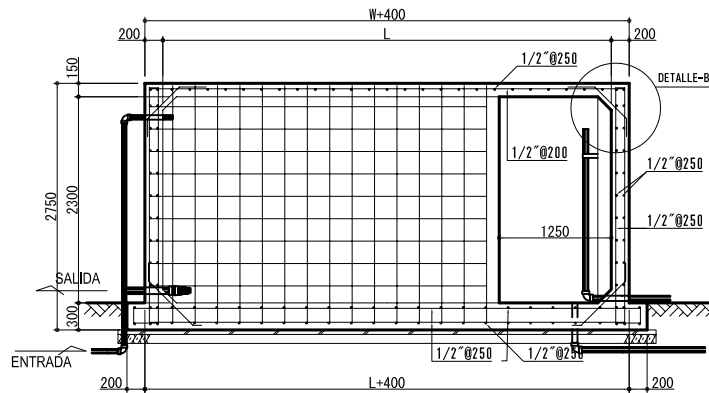


VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
90	4,500	10,000
130	6,500	10,000

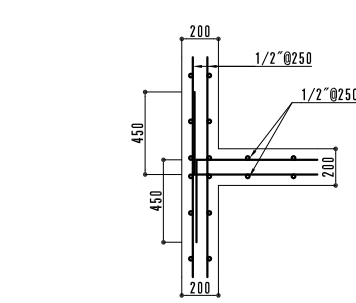
Estudio de Diseño Básico	
Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales, República de Guatemala	
Figura 2-8	
TANQUE DE DISTRIBUCION 90,130 M ³	
PLANO Y SECCION, DETALLES ESTRUCTURALES	
X-00	X-00
JAPAN TECHNO	



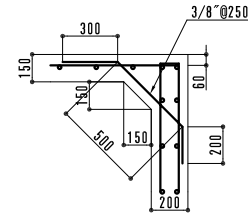
PLANTA



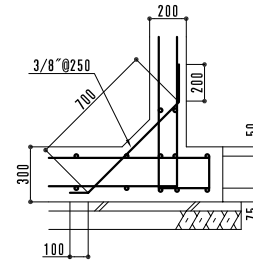
SECCION A-A



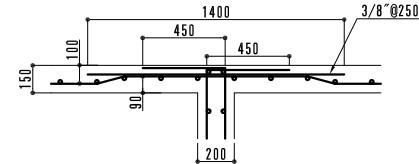
DETALLE-A



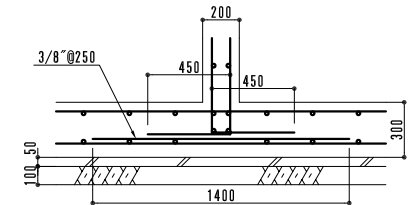
DETALLE-B



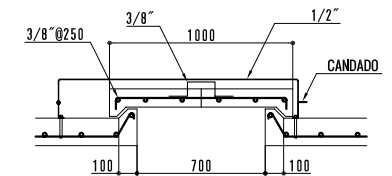
DETALLE-C



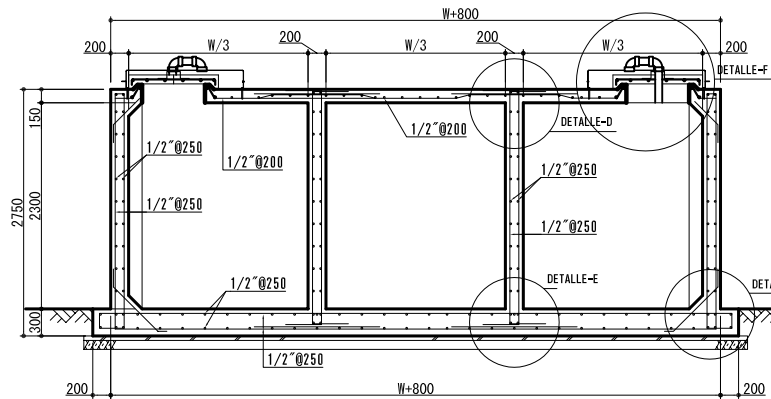
DETALLE-D



DETALLE-E



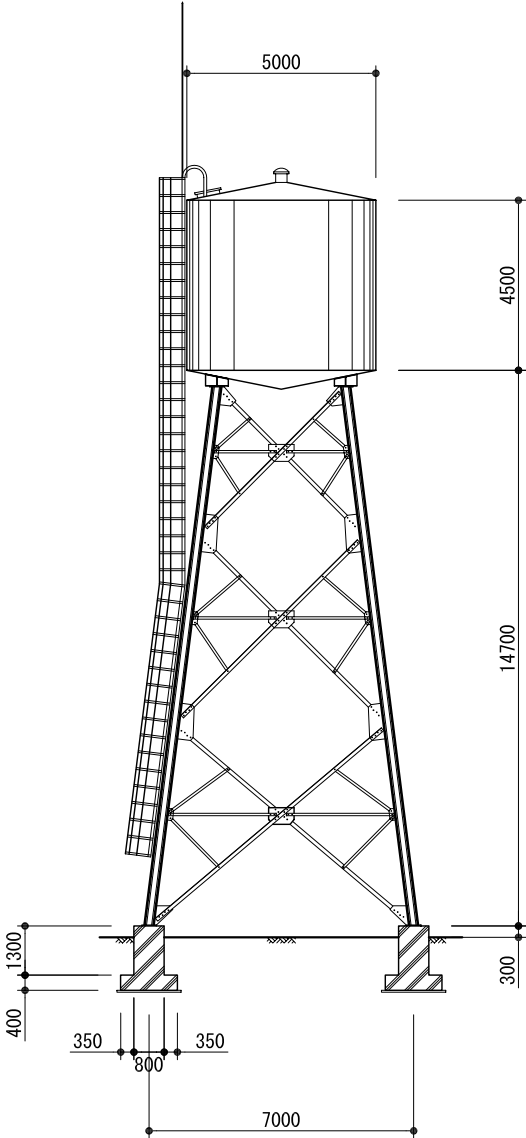
DETALLE-F



SECCION B-B

VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
370	12,500	15,000
410	14,000	15,000

	Estudio de Diseño Básico	
	Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales, República de Guatemala	
	Figura 2-9	
	TANQUE DE DISTRIBUCION 370,410 M ³	
	PLANO Y SECCION, DETALLES ESTRUCTURALES	
	X-00	X-00
SAT JAPAN TECHNO		



○	Estudio de Diseño Básico	
○	Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales, República de Guatemala	
○	Figura 2-10	
○	TANQUE DE DISTRIBUCION 90 M ³	
	TANQUE DE ELEVADO	
	X-00	X-00
JAI JAPAN TECHNO		

Anexo

- Anexo 1 Lista de los Miembros de la Misión de Estudio
- Anexo 2 Programa de la Misión del Estudio
- Anexo 3 Lista de Personalidades Entrevistadas
- Anexo 4 Minuta de Discusiones
- Anexo 5 Cálculo Estimativo del Costo de Operación y Mantenimiento
- Anexo 6 Cálculo Estimativo de la Administración del Sistema de Abastecimiento de Agua

Anexo 1 Lista de los Miembros de la Misión de Estudio

Anexo1 Lista de los Miembros de la Misión de Estudio

Estudio de Diseño Básico

Nombre	Cargo	Institución
Shigeyuki MATSUMOTO	Jefe de la Misión	Primera División de Manejo de Proyecto, Departamento de Manejo de Asistencia Financiera No Reembolsable de JICA
Naoki TAIRA	Jefe de Consultoría / Plan de Desarrollo de Aguas Subterráneas	Japan Techno Co.,Ltd.
Shoichi YOKOGI	Hidrogeólogo / Geofísico	Japan Techno Co.,Ltd.
Shinichi MOROMACHI	Plan de Abastecimiento de Agua / Diseño de Construcción	Japan Techno Co.,Ltd.
Yusuke ANDO	Plan de Equipos / Cálculo de Costo / Plan de Adquisición de Materiales	Japan Techno Co.,Ltd.
Toshifumi ANDO	Consideración Social / Plan de Operación y Mantenimiento	Japan Techno Co.,Ltd.
Atsuko YOSHIKAWA	Intérprete	Japan Techno Co.,Ltd.

Explicación del Borrador de Diseño Básico

Nombre	Cargo	Institución
Masami SHUKUNOBE	Jefe de la Misión	Representante Residente de JICA en Guatemala
Naoki TAIRA	Jefe de Consultoría / Plan de Desarrollo de Aguas Subterráneas	Japan Techno Co.,Ltd.
Yusuke ANDO	Plan de Equipos / Cálculo de Costo / Plan de Adquisición de Materiales	Japan Techno Co.,Ltd.
Atsuko YOSHIKAWA	Intérprete	Japan Techno Co.,Ltd.

Anexo 2 Programa de la Misión del Estudio

Anexo2 Programa de la Misión del Estudio

Estudio de Diseño Básico

No.	fecha	día	Local de Estadía	JICA	Jefe de Consultora / Plan de Desarrollo de Aguas Subterráneas	Intérprete	Hydrogeólogo / Geofísico	Plan de Abastecimiento de Agua / Diseño de Construcción	Consideración Social / Plan de Operación y Mantenimiento	Plan de Equipos / Cálculo de Costo / Plan de Adquisición de Materiales
				S.Matsumoto	N.Taira	A.Yoshikawa	S.Yokogi	S.Moromachi	T.Ando	Y.Ando
1	2/22	dom	Houston				Salida de Tokio→			
2	2/23	lun	C.de Guatemala				Arribo a C. de Guatemala, Visita a JICA & Embajada de Japón,			
3	2/24	mar	C.de Guatemala				Visita a SEGEPLAN & INFOM, Reunión con INFOM-UNEPAR			
4	2/25	mie	C.de Guatemala				Reunión con INFOM-UNEPAR, Visita a Taller y Laboratorio de Analisis de Agua			
5	2/26	jue	C.de Guatemala			Visita a comunidad	Reunión con empresa de consultoria local			
6	2/27	vie	C.de Guatemala			Visita a comunidad	Reunión con empresa de consultoria local			
7	2/28	sab	C.de Guatemala				Documentación de datos y materiales recolectados			
8	2/29	dom	C.de Guatemala				Reunión interna			
9	3/1	lun	C.de Guatemala			Visita a comunidad	Preparación de Estudio de campo			
10	3/2	mar	C.de Guatemala			Discusión de M/D, Reunión con SEGEPLAN	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	
11	3/3	mie	C.de Guatemala			Firma de M/D, Informe a JICA y Emb. Japón, Partida del miembro de JICA a Japón	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	
12	3/4	jue	C.de Guatemala			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	
13	3/5	vie	C.de Guatemala	Lleg. a Tokio		Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	
14	3/6	sab	C.de Guatemala				Documentación de datos y materiales			
15	3/7	dom	C.de Guatemala				Reunión interna			
16	3/8	lun	C.de Guatemala			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Salida de Tokio→
17	3/9	mar	C.de Guatemala			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Arribo a C.de Guatemala
18	3/10	mie	C.de Guatemala			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Preparación de estudio
19	3/11	jue	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo
20	3/12	vie	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a taller de UNEPAR
21	3/13	sab	Huehuetenango				Documentación de datos y materiales			
22	3/14	dom	Huehuetenango				Reunión interna			
23	3/15	lun	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a taller de UNEPAR
24	3/16	mar	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a taller de UNEPAR
25	3/17	mie	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a taller de UNEPAR
26	3/18	jue	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a empresas privadas de perforación
27	3/19	vie	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Visita a empresas privadas de perforación
28	3/20	sab	Huehuetenango				Documentación de datos y materiales			
29	3/21	dom	Huehuetenango				Reunión interna			
30	3/22	lun	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de costos de materiales
31	3/23	mar	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de costos de materiales
32	3/24	mie	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de costos de materiales
33	3/25	jue	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de costos de materiales
34	3/26	vie	Huehuetenango			Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de costos de materiales
35	3/27	sab	C.de Guatemala				Documentación de datos y materiales			
36	3/28	dom	C.de Guatemala				Reunión interna			
37	3/29	lun	C.de Guatemala			Estudio de campo	Salida de Guatemala	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de compañía privada de construcción
38	3/30	mar	C.de Guatemala			Estudio de campo		Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de situación de puerto
39	3/31	mie	C.de Guatemala			Estudio de campo	Arribo a Tokio	Estudio de campo	Estudio de campo	Estudio de situación de puerto
40	4/1	jue	C.de Guatemala			Estudio de campo		Estudio de campo		Salida de Guatemala
41	4/2	vie	C.de Guatemala			Estudio de campo		Estudio de campo		
42	4/3	sab	C.de Guatemala			Documentación de materiales		Docum. datos y materiales		Arribo a Tokio
43	4/4	dom	C.de Guatemala			Reunión interna		Reunión interna		
44	4/5	lun	C.de Guatemala			Reunión con INFOM-UNEPAR		Reunión con INFOM-UNEPAR		
45	4/6	mar	C.de Guatemala			Informe a JICA & Emb. de Japón		Informe JICA y Emb. de Japón		
46	4/7	mie	Houston			Salida de Guatemala		Salida de C. de Guatemala		
47	4/8	jue								
48	4/9	vie				Arribo a Tokio		Arribo a Tokio		
Periodo de estadía				13 días	48 días		39 días	48 días	42 días	27 días

Explicación de Borrador de Diseño Básico

1	7/17	sab	Houston		Salida de Tokio→					
2	7/18	dom	C.de Guatemala		Arribo a C. de Guatemala					
3	7/19	lun	C.de Guatemala		Visita a JICA & Embajada de Japón, Visita a SEGEPLAN & INFOM-UNEPAR					
4	7/20	mar	C.de Guatemala		Explicación de borrador de Informe					
5	7/21	mie	C.de Guatemala		Explicación de borrador de Informe					Salida de Tokio→
6	7/22	jue	C.de Guatemala		Discusión de M/D					Arribo a C. de Guatemala
7	7/23	vie	C.de Guatemala		Firma de M/D, Estudio suplementario					Firma de M/D
8	7/24	sab	C.de Guatemala		Estudio suplementario					Estudio suplementario
9	7/25	dom	C.de Guatemala		Documentación de materiales					Documentación de materiales
10	7/26	lun	Houston		Informe a JICA y Emb. Japón, Salida de Guatemala,					Informe a JICA y Emb. Japón, Salida de Guatemala
11	7/27	mar								
12	7/28	mie			Arribo a Tokio					Arribo a Tokio
Periodo de estadía					12 días					8 días

M/D: Minuta de Discusiones

Anexo 3 Lista de Personalidades Entrevistadas

Anexo3 Lista de Personalidades Entrevistadas

SEGEPLAN

Licda. María Castro Mazariegos, Subsecretaria de Políticas Globales y Sectoriales
Licda. María Elenea Ortiz, Subdirectora de Cooperación Internacional
Lic. Juan Antonio Flores, Subdirector de Cooperación Internacional Bilateral
Dra. Liliana de España, Consultora de Cooperación Internacional Sectorial
Licda. Leticia Ramirez, Consultora de Cooperación Internacional Bilateral
Ing. Michiyuki Takahashi, Asesor de JICA en Cooperación Técnica y Financiera

INFOM

Lic. Carlos Rafael Fión Morales, Presidente
P. Agr. Victor Hugo Paiz Gómez, Gerente General
Otto René Marin del Valle, Subgerente General
Lic. Edgar Paiz, Asesor Gerente
Ing. Alfredo Szarata, Coordinador
Ing. Ulrich Seifert Olbrecht
Lic. Carlos L. Alvarado Palomo, Coordinador General Oficinas Regionales
Lic. Osbeli Gressi, Gerente Regional VII
Ing. Jorge Lau Ramos, Coordinador de Proyectos
Ing. Jorge Mario Estrada, Director de laboratorio
Sr. Carlos Gutierrez, Promotor Social Quetzaltenango

INFOM-UNEPAR

Lic. Ramón H Zetina G., Director Ejecutivo UNEPAR
Ing. Carlos Boburg M., Coordinador administrativo
Ing. René Robles, Coordinador de Fondo Nacional
Ing. María de Martínez, Coordinadora de Programas y Proyectos
Ing. Hector Salomón Villegas, Programa de Fondo Nacional, Supervisor de obras
Ing. Faraón Ortiz, Unidad de Preinversión
Dr. Jorge Samoya, Gerente Regional Central
Lic. Marcelino Sincal Hi, Coordinador Gestión social rural
Lic. Guillermo Borja, Asistente administrativo

Minicipalidad

Lic. Rogelio Ruiz, Alcalde de Santa Bárbara

Embajada de Japón en Guatemala

Sr. Heisuke Shinomiya, Embajador
Sr. Susumu Fukuda, Consejero
Sr. Kiyotaka Kosugi, Primer Secretario

JICA en Guatemala

Sr. Masami Syukunobe, Representante Residente
Sr. Hisashi Matsui, Coordinador
Sr. Kentaro Yokoshima, Coordinador

Anexo 4 Minuta de Discusiones

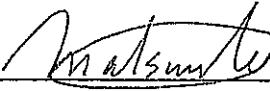
Minuta de Reuniones
del
Estudio de Diseño Básico sobre
el Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales
de la República de Guatemala

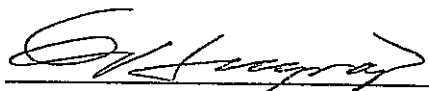
En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala (en adelante denominado "Guatemala"), el Gobierno de Japón decidió implementar un estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales (en adelante denominado "el Proyecto") y encargó la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA").

JICA envió a Guatemala una misión de estudio de Diseño Básico (en adelante denominada "la Misión"), encabezada por el Ing. Shigeyuki MATSUMOTO, funcionario de la 1ª División de Administración de Proyectos, Departamento de Proyectos para la Cooperación Financiera No Reembolsable, JICA, desde el 23 de febrero hasta el 7 de abril de 2004.

La Misión mantuvo una serie de reuniones con las autoridades concernientes del Gobierno de la República de Guatemala y llevó a cabo un estudio de campo en el área objeto. Conforme a las deliberaciones y al estudio de campo, ambas partes han confirmado los principales ítems descritos en el documento adjunto. La Misión proseguirá el estudio y preparará el Informe del Estudio de Diseño Básico.

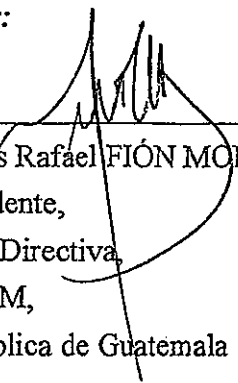
Ciudad de Guatemala, el 3 de marzo de 2004

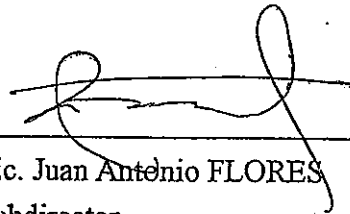

Ing. Shigeyuki MATSUMOTO
Jefe de Misión,
Misión de Estudio de Diseño Básico,
JICA,
Japón


P. Agr. Victor Hugo PAIZ GOMEZ
Gerente General,

INFOM,
República de Guatemala

Testigos:


Carlos Rafael FIÓN MORALES
Presidente,
Junta Directiva,
INFOM,
República de Guatemala


Lic. Juan Antonio FLORES
Subdirector,
Cooperación Internacional Bilateral,
SEGEPLAN,
República de Guatemala

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Objetivo del Proyecto

El Proyecto tiene como objeto suministrar de manera estable el agua potable a los habitantes mediante la adquisición de sistemas y equipos de abastecimiento de agua en el área objeto para mejorar la higiene ambiental.

2. Área objeto del Proyecto

El área objeto del Proyecto que ha solicitado la parte guatemalteca son las comunidades indicadas en el mapa del Anexo 1 y en la lista del Anexo 2.

3. Organismo responsable y ejecutor

Instituto de Fomento Municipal (INFOM) (Véase el organigrama en el Anexo 3)

4. Contenido de la solicitud de la parte guatemalteca

Como consecuencia de las reuniones mantenidas entre ambas partes, la parte guatemalteca solicitó los ítems descritos en el Anexo 4. Y precisó que la especial prioridad es la adquisición de los ítems de: maquinaria de perforación con sus correspondientes accesorios y herramientas, vehículos de apoyo, equipos de prueba de bombeo, bombas sumergibles y tablero de control de instalaciones eléctricas para el bombeo. JICA verificará la pertinencia de la solicitud según el estudio local que se continuará y el siguiente análisis en Japón, y en caso de que la considere apropiada para la Cooperación Financiera No Reembolsable, recomendará al Gobierno de Japón para su aprobación.

5. Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

- (1) La parte guatemalteca ha tenido conocimiento del sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón a través de la explicación dada por la Misión, tal como descrito en el Anexo 5.
- (2) En caso de que el Gobierno de Japón decida ejecutar la Cooperación Financiera No Reembolsable para este Proyecto, la parte guatemalteca tomará las medidas que le corresponden descritos en el Anexo 6 para su fluida ejecución.

6. Cronograma del Estudio

- (1) La Misión continuará el estudio hasta el 7 de abril de 2004.
- (2) JICA elaborará un borrador del Informe Final de Diseño Básico y enviará una misión de Explicación de dicho Borrador en junio de 2004 aproximadamente, con el propósito

de explicarlo a la parte guatemalteca y confirmar los ítems necesarios a preparar por la parte guatemalteca.

- (3) En caso de que la parte guatemalteca acepte en principio el contenido de dicho Borrador, JICA elaborará el Informe Final de Diseño Básico y lo enviará a la parte guatemalteca hacia agosto de 2004.

7. Otros asuntos relevantes

- (1) Necesidad de desarrollo de aguas subterráneas y sus futuras estrategias

La parte guatemalteca explicó tanto la importancia y necesidad de desarrollo de aguas subterráneas como su orientación y plan en la siguiente forma:

- 1) La nueva administración de la República iniciada en enero de 2004 pone énfasis en el desarrollo mediante los municipios bajo la política de descentralización, y en cuanto al tema del abastecimiento de agua, lo considera como una de las áreas de desarrollo con especial importancia.
- 2) Mientras que la cobertura del abastecimiento de agua en las áreas urbanas alcanza unos 92%, en las rurales esta cifra apenas llega a entre un 56 y 58%, por lo que urge su mejoramiento. Se espera ampliar notablemente la cobertura en la área rural durante la administración actual, a base de fortalecer el INFOM-UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales).
- 3) En Guatemala las aguas superficiales incluyendo manantiales son las fuentes preferentemente desarrolladas; y sin embargo, en realidad, muchas comunidades tienen difícil acceso a dichas fuentes, y aún las que tienen acceso, tienen caudal extremadamente escaso; y por lo tanto, para ampliar la cobertura arriba mencionada, es necesario desarrollar aguas subterráneas, por lo menos, en 500 comunidades.
- 4) A efectos de mejorar la cobertura, además de los esfuerzos de asignar fondos procedentes del Presupuesto Nacional, se está solicitando o negociando sobre la cooperación internacional con otros cooperantes como el Banco Interamericano de Desarrollo.

- (2) Organización de implementación en el ente ejecutor

La parte guatemalteca explicó sobre el rol, capacidad de ejecución y futuro plan del INFOM en el desarrollo de aguas subterráneas, como organismo ejecutor del Proyecto de la siguiente manera:

- 1) El INFOM, como institución competente de los proyectos de abastecimiento de agua en zonas rurales, ha ejecutado gran número de proyectos de desarrollo de recursos hídricos incluyendo aguas subterráneas, igual que los de construcción de sistemas de

abastecimiento de agua.

- 2) En 1983, UNEPAR adquirió tres unidades de máquinas perforadoras para desarrollar aguas subterráneas. Y sin embargo, debido a su antigüedad, la institución está utilizando actualmente sólo una de ellas con dos técnicos de perforación.
- 3) El INFOM, en espera de fortalecer la capacidad de desarrollo de aguas subterráneas, planea crear un equipo de perforación de pozos, bajo la dirección del Programa de Fondo Nacional, UNEPAR. A tal fin, está dispuesto a solicitar fondos necesarios para contratar especialistas que abarquen varias áreas como la hidrogeología y la de perforación para el presupuesto del año 2005.

(3) Equipamiento solicitado

La parte guatemalteca explicó la necesidad y plan de uso de los equipos solicitados de la siguiente manera:

- 1) La maquinaria para la perforación de pozos que dispone el INFOM está bastante obsoleta y su rendimiento de trabajo es sumamente bajo. Aunque se contratan algunos proyectos a compañías privadas de perforación, es muy difícil cubrir la demanda de las áreas rurales, ya que estas empresas prefieren trabajar en áreas urbanas como la capital, además de que sus trabajos salen muy onerosos. De ahí la necesidad de adquirir equipos relevantes para el desarrollo de aguas subterráneas, a fin de renovar la actual capacidad de perforación.
- 2) Cuando se adquiriera la maquinaria de perforación, será aprovechada para mejorar la cobertura de abastecimiento de agua en zonas rurales; y además de las quince comunidades solicitadas en el Proyecto, ya está preparada una lista de otras 22 comunidades que serán atendidas como segunda fase tras culminar el Proyecto.
- 3) En caso de que sean adquiridos los equipos solicitados, promete asignar recursos humanos y económicos necesarios para su operación, a fin de aprovecharlos oportunamente.

La Misión indicó la necesidad de un análisis prudente sobre la capacidad y organización del ente ejecutor a quien corresponde el aprovechamiento y la administración y mantenimiento del equipamiento. Destacó la especial importancia de que la parte guatemalteca asigne de manera apropiada tanto el personal para operar los equipos como fondos para cubrir los gastos de operación representados por el combustible y el mantenimiento. La Misión elaborará un plan adecuado, tras estudiar la organización para la operación del Proyecto, especialmente la factibilidad de la creación del equipo de perforación de pozos, además del aspecto hidrogeológico de Guatemala.

(4) Selección de las comunidades objeto de Proyecto

La parte guatemalteca solicitó cambiar de comunidades objeto del Proyecto presentadas en la solicitud original, fechada en junio de 2001, sustituyéndolas por las quince relacionadas en el Anexo 2.

Los antecedentes de dicho cambio son los siguientes:

- 1) En la solicitud original se incluían aquellas comunidades ubicadas en la región oriental para extender la cooperación en todo el territorio nacional; y sin embargo, se decidió enfocar los esfuerzos en el Altiplano occidental donde hay mayor concentración de indígenas y población de mayor pobreza, desde el punto de vista de mejorar el entorno de vida para esos sectores sociales.
- 2) Se incluyen nuevas comunidades, tras excluir aquéllas que empezaron la perforación de pozos con la maquinaria existente, las que han conseguido fuentes de agua superficial o las que tienen dificultad de disponer de líneas eléctricas.
- 3) Han sido eliminadas las que tienen proyecto de perforación de pozo ofrecido por alguna ONG y se incluyen otras para cubrir las vacantes.

La parte guatemalteca destacó los siguientes criterios para la selección de comunidades:

- 1) Que la comunidad tenga presentada la solicitud ante el INFOM;
- 2) Que el INFOM-UNEPAR haya hecho estudio en la comunidad y reconocido una alta necesidad;
- 3) Que la comunidad tenga mayor índice de pobreza; y
- 4) Que sea factible el suministro de la energía eléctrica para el bombeo.

Ambas partes acordaron que las quince comunidades identificadas en el Anexo 2 serán objeto del estudio. Se seleccionarán definitivamente las comunidades objeto del Proyecto, tras estudiar y analizar los siguientes aspectos:

- 1) Hidrogeología, potencialidad de desarrollo de aguas subterráneas y posibilidad de desarrollar otras fuentes;
- 2) Estado actual de abastecimiento de agua y la necesidad y urgencia de perforación de pozo;
- 3) Voluntad de la población de la comunidad y su potencialidad para una administración y mantenimiento sostenibles;
- 4) Forma o padrón de la comunidad;
- 5) Condiciones socioeconómicas; y
- 6) Duplicidad o no con otros proyectos u donantes.



(5) Transferencia de tecnología

La parte guatemalteca solicitó una asistencia tecnológica a la parte japonesa. Subrayó especialmente las áreas como la tecnología de perforación de pozos, la de administración y mantenimiento de la máquina perforadora y la de estudio hidrogeológico.

La Misión indicó que para ejecutar la asistencia tecnológica, sería imprescindible la continuidad del personal técnico como contraparte de este apoyo, por lo que insistió en que garantizaran los recursos humanos de la parte guatemalteca a tal fin.

La Misión analizará para concretar un contenido de asistencia técnica apropiada, basada en los resultados del estudio.

(6) Responsabilidades de la parte guatemalteca

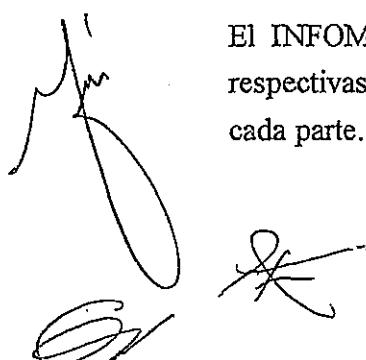
El INFOM prometió preparar fondos necesarios para cubrir gastos correspondientes a la parte guatemalteca en la ejecución del Proyecto, compartiendo esas responsabilidades con las comunidades y municipalidades correspondientes. La Misión proveerá a la parte guatemalteca de información necesaria para facilitarle la gestión para la obtención de dichos fondos.

En cuanto a la construcción del sistema de abastecimiento de agua en las quince comunidades, ambas partes acordaron que la parte guatemalteca asumirá la construcción del sistema de distribución a partir de los reservorios. El INFOM-UNEPAR dispone de normas de diseño de sistemas de distribución de agua, construyendo anualmente unos 300 sistemas de agua de varios tipos. Además, ya tiene preparados los materiales necesarios para la construcción de dichos sistemas para el Proyecto.

La parte guatemalteca prometió adquirir terrenos y su nivelación, al igual que el tendido eléctrico, necesarios para el Proyecto.

Para responder a los términos del Canje de Notas que se firme ente los Gobiernos de Guatemala y Japón para eximir a los nacionales japoneses de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que puedan imponerse en Guatemala con respecto al suministro de productos, servicios y equipos necesarios para el Proyecto, el INFOM obtendrá del Ministerio de Finanzas Públicas fondos para pagar dichas cargas o reembolsará a los nacionales japoneses los derechos e impuestos que hubieran pagado.

El INFOM firmará un convenio tripartito con cada una de las comunidades y sus respectivas municipalidades para determinar las responsabilidades que correspondan a cada parte.



(7) Impacto al medio ambiente

La parte guatemalteca explicó que la gestión que debe realizarse sobre la consideración medioambiental acerca de este Proyecto es la presentación a SEGEPLAN de una documentación correspondiente, al igual que en casos de otros proyectos, y prometió terminarla antes del inicio de este Proyecto. Ambas partes acordaron tener consideración en el impacto ambiental ante el posible incremento de desagües al ejecutar el Proyecto.

(8) Asistencia de otros donantes

La parte guatemalteca explicó que no hay duplicidad de esfuerzos con otros donantes acerca de aquella parte correspondiente a la parte japonesa en este Proyecto. En caso de que se decida la ejecución del Proyecto, el INFOM firmará con las comunidades y sus correspondientes municipios un convenio que especifique que ellos no recibirán ayuda de otros donantes sobre la parte correspondiente a la parte japonesa en el Proyecto. También informará a otras instituciones de inversión como FIS y FONAPAZ sobre el Proyecto para que no se genere la duplicidad.

Anexo 1 Mapa de Localidades Solicitadas para el Proyecto

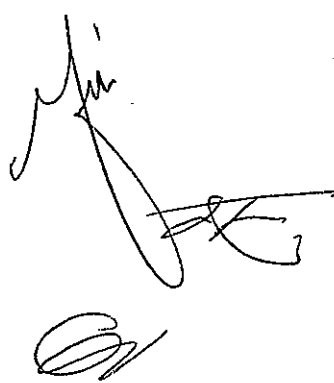
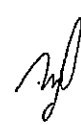
Anexo 2 Lista de Comunidades Solicitadas como Objeto de Proyecto

Anexo 3 Organigrama del INFOM

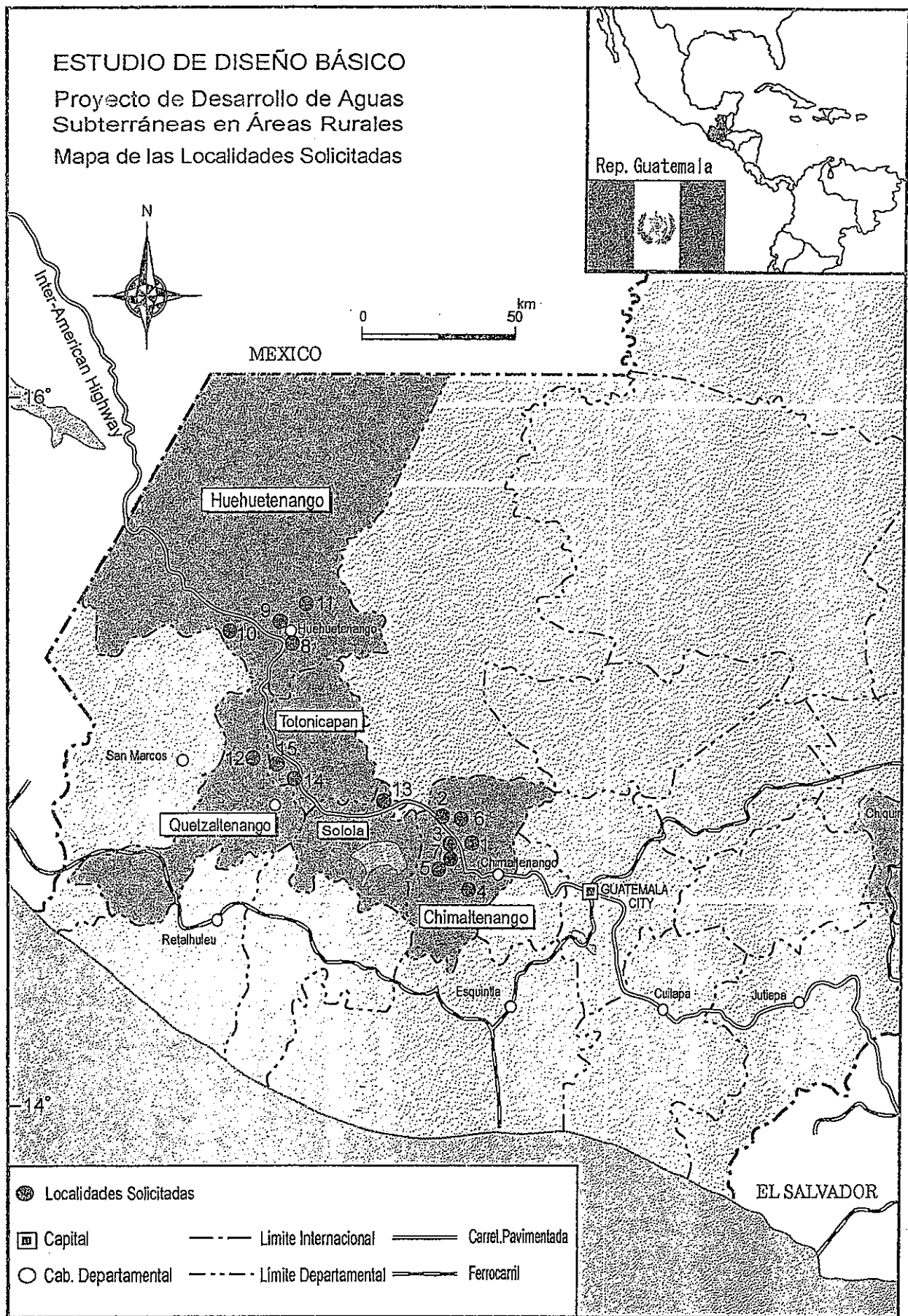
Anexo 4 Listado de Equipos y Materiales Solicitados por la Parte Guatemalteca

Anexo 5 Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

Anexo 6 Medidas a tomar por la parte guatemalteca, en caso de ejecutar la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

Handwritten signature and initials in the bottom left corner.Handwritten signature in the bottom right corner.

Anexo 1 – Mapa de Localidades Solicitadas para el Proyecto



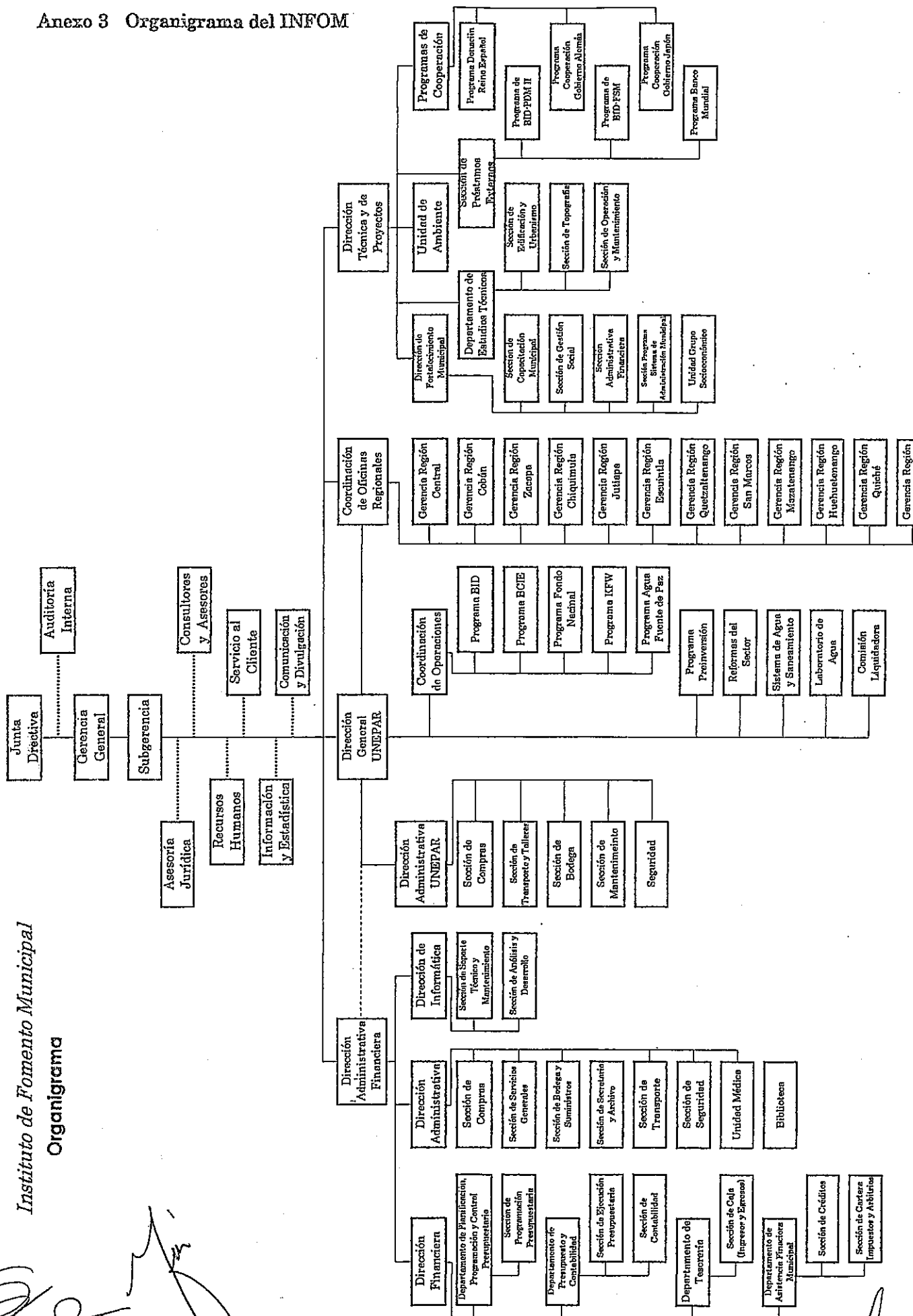
Anexo 2 Lista de Comunidades Solicitadas Como Objeto de Proyecto

No.	Comunidad	Municipio	Departamento	Población
1	PACORRAL	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	2500
2	LA GIRALDA	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	950
3	ALDEA XENIMAJUYÚ	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	6898
4	EL SITIO	Patzun	Chimaltenango	1500
5	EL LLANO	Patzun	Chimaltenango	800
6	PANABAJAL	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1800
7	PAXOROTOT	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1500
8	CANSHAC	Huehuetenango	Huehuetenango	800
9	Comunidad SANTA AGAPE	Corral Chiquito	Huehuetenango	900
10	TOJCHIQUEL	Santa Bárbara	Huehuetenango	540
11	LA CHACARITA	Chiantla	Huehuetenango	950
12	SAN JOSE CHICALQUIX	San Carlos Sija	Quetzaltenango	2912
13	LOS ENCUENTROS	Sololá	Sololá	1250
14	NIMASAC	San Andrés Xecul	Totonicapán	4286
15	NUEVA CANDELARIA	San Cristóbal	Totonicapán	2421

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the left and several smaller ones to its right.

Handwritten signature in the bottom right corner.

Instituto de Fomento Municipal
Organigrama



Anexo 4 Listado de Equipos y Materiales Solicitados por la Parte Guatemalteca

Item	Cantidad
(1) Equipos y materiales	
a. Maquinaria de perforación, accesorios y herramientas	
1) Máquina perforadora tipo "Top-head drive" montada sobre camión, para mayor profundidad	1 conj.
2) Máquina perforadora tipo "Top-head drive" montada sobre camión, para media profundidad	1 conj.
b. Vehículos y camiones de apoyo	
1) Camión de carga con grúa de 6t	1 un
2) Camión de carga con grúa de 3 t	1 un
3) Camión cisterna	1 un
4) Camioneta con cabina simple	2 uns
5) Camioneta con cabina doble	2 uns
c. Equipo de prueba de bombeo	
1) Bomba de motor sumergible grande	1 un
2) Bomba de motor sumergible pequeño	1 un
3) Generador	2 uns
d. Equipo de medición	
1) Equipo de medición de nivel de agua	2 uns
2) Equipo de prospección geofísica	1 conjt.
3) Registrador eléctrico de pozos	2 uns
4) Juego de prueba de análisis de agua	2 uns
e. Equipo de monitoreo	
1) GPS	1 un
2) Walky talky con estación	1 un
3) Computadores y software de database	1 un
f. Materiales para quince pozos modelos	
1) Tubo de revestimiento, diámetro 8"	3,000m
2) Tubo de revestimiento, diámetro 6"	3,000m
3) Rejilla, diámetro 8"	300m
4) Rejilla, diámetro 6"	300m
g. Bombas sumergibles	
1) Bombas sumergibles (grandes y pequeñas)	15 uns
(2) Construcción de instalaciones	
1) Construcción de sistemas de abastecimiento de agua Construcción de 15 pozos modelos, incluyendo perforación, equipamiento, materiales y construcción de caseta para bomba, suministro e instalación de tuberías de pozo a tanque, materiales y construcción de tanques para almacenar agua.	15 comunidades
(3) Transferencia de tecnología	1 conjt.

Anexo 5 Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

1 Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón

(1) Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable

- 1) El Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón es el siguiente:
 - a) Solicitud (Presentación de una solicitud oficial por el país receptor)
 - b) Estudio (Estudio de Diseño Básico ejecutado por JICA)
 - c) Evaluación y Aprobación (Evaluación del Proyecto por el Gobierno del Japón y aprobación por su Gabinete)
 - d) Decisión de ejecución (Firma del Canje de Notas por ambos gobiernos)
 - e) Ejecución (Realización del Proyecto)

- 2) En la primera etapa, el Gobierno del Japón (el Ministerio de Relaciones Exteriores) estudia la solicitud formulada por el país receptor si el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable. Si se confirma que la solicitud tiene alta prioridad como Proyecto para la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón encarga a JICA a efectuar el Estudio.

En la segunda etapa, que corresponde al Estudio de Diseño Básico, JICA ejecuta este estudio, en principio, contratando una compañía consultora japonesa.

En la tercera etapa, Evaluación y Aprobación, el Gobierno del Japón evalúa el Proyecto, basado en el informe de Diseño Básico elaborado por JICA en la fase anterior; y cuando lo considera apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable, solicita al Consejo de Ministros para someter a su aprobación.

Una vez aprobado el Proyecto por el Gabinete, en la cuarta etapa, Decisión de Ejecución, se firma el Canje de Notas por los representantes del Gobierno del Japón y del Gobierno receptor para formalizar el compromiso de la donación y se procede a su ejecución.

En la ejecución de la Donación, JICA extenderá apoyos necesarios al Gobierno receptor en los procesos de licitación y contrato, entre otras gestiones.

(2) Estudio de Diseño Básico

1) Contenido del Estudio

El Estudio de Diseño Básico que ejecuta JICA incluye actividades como: Verificar los

antecedentes, objetivo y efectos esperados del Proyecto, al igual que la capacidad de la organización responsable sobre la administración y mantenimiento del Proyecto, Evaluar su viabilidad, desde los puntos de vista técnico y socio-económico, Confirmar mutuamente el concepto básico del Plan de Proyecto tras mantener reuniones con el Gobierno del país receptor, y Preparar el Diseño Básico junto con la estimación del costo del Proyecto. Y sin embargo, su misión es proporcionar el documento básico necesario para que el Gobierno del Japón evalúe si el Proyecto es viable o no para el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

Por consiguiente, la totalidad de la solicitud no será automáticamente objeto de la cooperación, sino se confirmará el concepto básico del Proyecto conforme al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de nuestro país.

Para realizar el Proyecto bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón exigirá que el Gobierno del país receptor tome todas las medidas necesarias para promover su autonomía. Estas deberán ser garantizadas aunque estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto en el país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto será confirmada por todas las organizaciones relevantes en el país receptor mediante las Minutas de Reuniones.

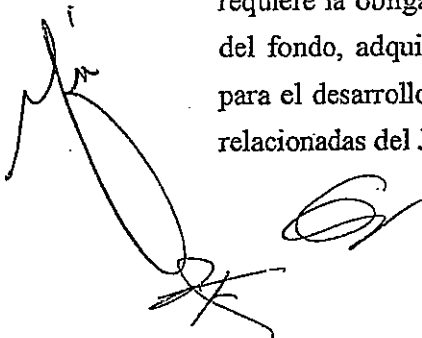
2) Selección de la compañía consultora

Al realizar el Estudio, JICA selecciona una de las compañías consultoras - entre aquellas registradas en JICA - mediante una licitación en la que presentan sus propuestas. La compañía seleccionada realiza el Estudio de Diseño Básico y elabora el Informe bajo la supervisión de JICA. Después de la firma del Canje de Notas, con el fin de asegurar coherencia técnica entre el Diseño Básico y el Diseño Detallado, JICA recomienda al país receptor emplear la misma compañía consultora que se hizo cargo del Diseño Básico para el Diseño Detallado y supervisión de la realización del Proyecto.

(3) Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

1) Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y permiten a través del fondo, adquirir equipos, materiales y servicios (técnicos, transportes, etc.) necesarios para el desarrollo económico y social de los países, bajo las normas siguientes y las leyes relacionadas del Japón. La Cooperación no se extiende a donaciones en especie.



2) Firma del Canje de Notas

En la realización de la Cooperación Financiera No Reembolsable, se necesita el acuerdo y la firma del Canje de Notas (C/N) entre ambos gobiernos. En el C/N se aclaran el objetivo, el período efectivo de la donación, las condiciones de realización y el límite del monto de la donación.

3) Período de ejecución

El período efectivo de la donación debe ser dentro del mismo año fiscal del Japón (del 1 de abril hasta el 31 de marzo del siguiente año) en el que el Gabinete aprobó la cooperación. Durante este período debe concluirse todo el proceso desde la firma del C/N hasta el contrato con la compañía consultora o constructora, incluyendo en pago final.

Sin embargo, en el caso de un retraso en el transporte, instalación o construcción por la condición de clima u otros, existe la posibilidad de prolongar a lo más por un año (un año fiscal) previa consulta entre ambos gobiernos.

4) Adquisición de los productos y servicios

La Cooperación Financiera No Reembolsable será utilizada apropiadamente por el Gobierno del país receptor para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor y los servicios de nacionales japoneses y nacionales del país receptor para la ejecución del Proyecto: (El término "nacionales japoneses" significa personas físicas japonesas o personas jurídicas japonesas controladas por personas físicas japonesas.)

No obstante lo arriba mencionado, la Cooperación Financiera No Reembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estimen necesario, para la adquisición de productos de terceros países (países que no sean ni Japón ni el país receptor) y los servicios como los de transporte ofrecidos por éstos.

Sin embargo, considerando el esquema de la donación del Japón, los contratistas principales para la ejecución del Proyecto como consultores, constructores y proveedores deberán ser nacionales japoneses.

5) Necesidad de Verificación

El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses. A fin de ser aceptable, tales contratos deberán ser verificados por el Gobierno del Japón. Esta verificación se debe a que el fondo de donación proviene de los impuestos generales de los nacionales japoneses.

6) Responsabilidad del Gobierno Receptor

El Gobierno del país receptor tomará las medidas necesarias como siguen:

- a) Cuando se trata de un proyecto de construcción de obras, asegurar la adquisición y preparación del terreno necesario para los trabajos de construcción;
- b) Al realizar preparativos del terreno, incluir la provisión de acometidas eléctricas, suministro de agua, sistema de desagüe y otras instalaciones adicionales para los lugares del Proyecto;
- c) Cuando se trata de un proyecto de adquisición de equipos y materiales, proporcionar los edificios y espacios necesarios;
- d) Asegurar, como principio, la asunción de todos los gastos y pronta ejecución tanto del desembarco y despacho aduanero en el país receptor como del transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiero No Reembolsable;
- e) Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses en el país receptor con respecto al suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados;
- f) Otorgar a los nacionales japoneses, que presten servicios bajo los Contratos Verificados, las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.

7) Uso Adecuado

El país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la ejecución del Proyecto, y asignar el personal necesario a tal fin. Deberá también sufragar todos otros gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no cubra la Donación.

8) Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Donación no deberán ser reexportados del país receptor.

9) Arreglo Bancario

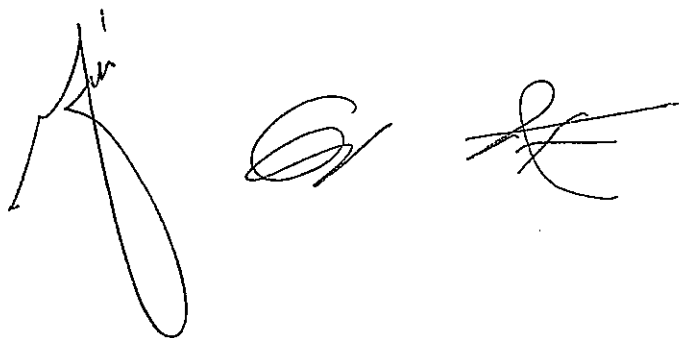
- a) El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco de cambio exterior en el Japón. El Gobierno del Japón llevará a cabo la Donación efectuando pagos, en yenes japoneses, para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, bajo los Contratos Verificados.



- b Los pagos por parte del Japón se efectuarán, cuando el Banco presente las solicitudes de pago al Gobierno del Japón, en virtud de la autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él.

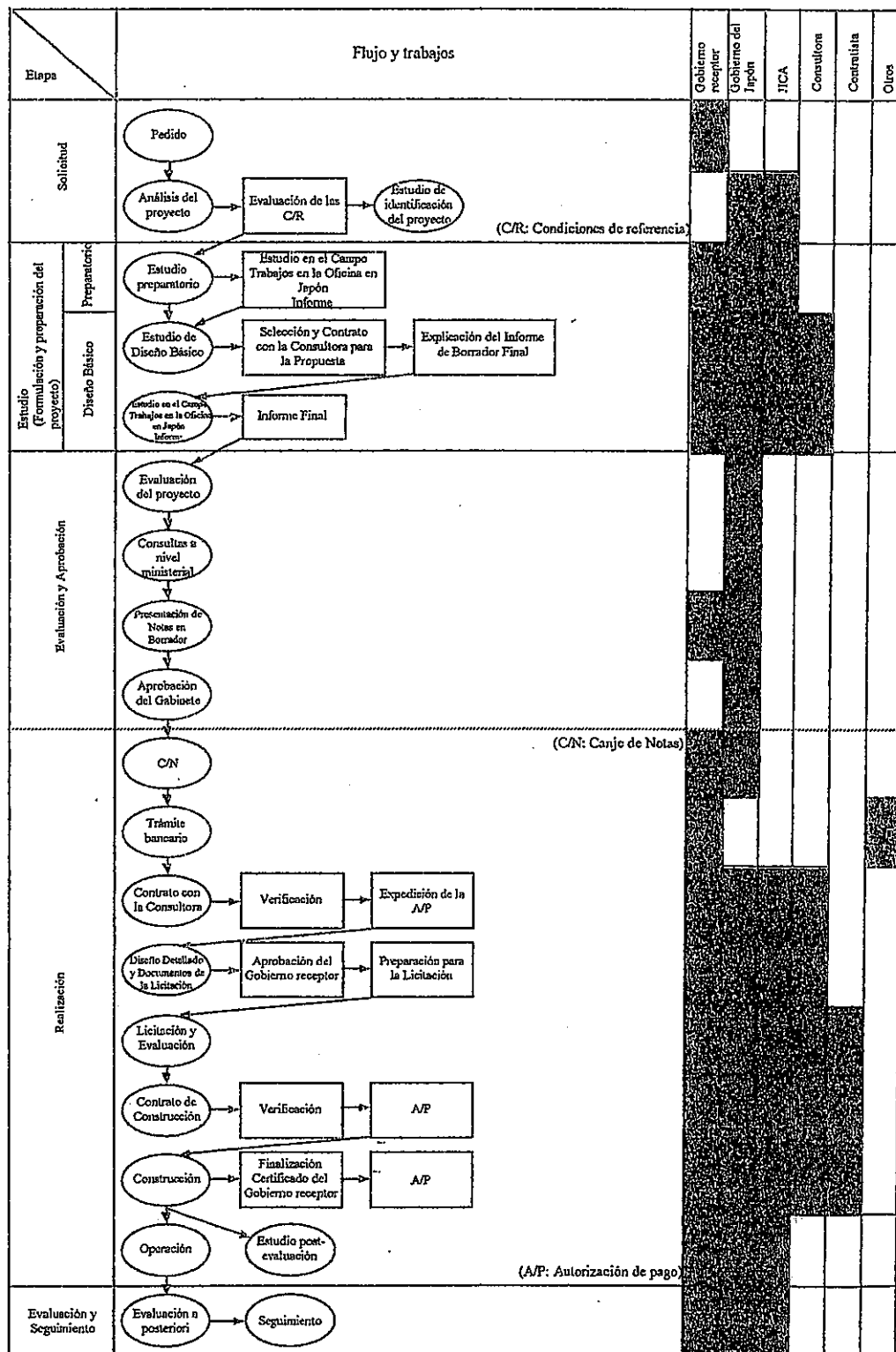
2. Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable

- (1) Diagrama de Flujo del procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Véase el adjunto-1.
- (2) Medidas que deberán tomar ambos Gobiernos. Véase el adjunto-2.

Three handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature on the left is a large, stylized 'A' with a vertical line through it. The middle signature is a smaller, more compact scribble. The signature on the right is a horizontal line with a large, sweeping loop underneath it.A small, handwritten signature in the bottom right corner of the page.

Adjunto-1

Diagrama de flujo de los procedimientos para la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón



Adjunto-2 Medidas que deberán tomar ambos Gobiernos

No.	Items	Cubierta por la Cooperación Financiera No Reembolsable	Cubierta por el país receptor
1	Adquirir terrenos		•
2	Despejar, nivelar y rellenar los terrenos según necesidad		•
3	Construir entradas y cercos dentro y alrededor de los sitios de obra		•
4	Pagar las siguientes comisiones bancarias a un banco japonés por los servicios bancarios basados en A/B		
	1) Comisión del aviso de A/P		•
	2) Comisión del pago		•
5	Asegurar pronto desembarque y despacho aduanero en el Puerto de desembarque en el país receptor		
	1) Transporte marítimo (aéreo) de los productos de Japón al país receptor	•	
	2) Exoneración de impuestos y derechos aduaneros de los productos en el puerto de desembarque		•
	3) Transporte interno desde el Puerto de desembarque hasta los sitios de Proyecto	(•)	(•)
6	Proporcionar facilidades a los nacionales japoneses que ofrezcan servicios con relación al suministro de los productos y servicios bajo el contrato verificado, necesarias para su entrada y estadía en el país receptor para el desarrollo de sus trabajos.		•
7	Exonerar a los nacionales japoneses de los derechos aduaneros, impuestos internos y las demás cargas fiscales impondibles en el país receptor respecto al suministro de los productos y servicios bajo el contrato verificado.		•
8	Mantener y usar en forma apropiada y efectiva las instalaciones construidas y los equipos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable		•
9	Cubrir todos los gastos que no cubra la Cooperación Financiera No Reembolsable y que sean necesarios tanto para la construcción de las instalaciones como para el transporte e instalación de los equipos		•




Anexo 6 Medidas a tomar por la parte guatemalteca, en caso de ejecutar la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

1. Proporcionar información y datos necesarios para la ejecución del Proyecto;
2. Asegurar el personal necesario para ejecutar el Proyecto. También Asignar el personal técnico contraparte de los técnicos japoneses;
3. Firmar un convenio con las comunidades y sus respectivas municipalidades para definir las responsabilidades de cada parte antes del inicio de las obras;
4. Conseguir los terrenos para la construcción de las instalaciones del Proyecto antes del inicio de las obras;
5. Nivelar esos terrenos antes del inicio de las obras;
6. Asegurar y preparar vías de acceso a los sitios de la construcción de las instalaciones antes del inicio de las obras;
7. Preparar acometidas eléctricas hasta los sitios de la construcción de las instalaciones antes del inicio de las obras;
8. Hacer obras secundarias como jardinizació, cercos y alumbrado para los sitios de la construcción de las instalaciones en casos necesarios;
9. Hacer obras del sistema de distribución de agua a partir de los reservorios;
10. Solicitar a las autoridades competentes los permisos y autorizaciones para la ejecución del Proyecto y obtenerlos;
11. Coordinar y gestionar con las municipalidades beneficiarias y otras instituciones acerca del Proyecto;
12. Tomar medidas de control de tráfico y de seguridad para los peatones y vehículos durante la obra;
13. Dar aviso a los habitantes sobre la ejecución de las obras, cortes de agua, control de tráfico, etc. Asimismo informar sobre el Proyecto a los habitantes del área correspondiente para una buena coordinación;
14. Asegurar espacios adecuados para almacenar materiales y equipos adquiridos mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable;
15. Mantener y administrar de manera adecuada y eficiente tanto los equipos y materiales adquiridos como las instalaciones y equipamientos construidos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable;
16. Hacerse cargo del pago de las comisiones bancarias como para la apertura de la cuenta bancaria y para la notificación de la autorización de pago, según el Arreglo Bancario (A/B) para el Proyecto;
17. Asegurar pronto desembarque en el puerto, despacho aduanero y transporte terrestre

de los equipos y materiales adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable;

18. Preparar fondos necesarios y hacer gestiones correspondientes para que los nacionales japoneses, tanto las personas jurídicas como las físicas, involucradas en los trabajos del Proyecto no tengan que asumir los impuestos nacionales como IVA y los aranceles, u otras cargas fiscales que podrían recaer sobre el suministro de los bienes y servicios basados en los contratos verificados;
19. Proporcionar a los japoneses involucrados en los trabajos del Proyecto las facilidades para la entrada y salida de Guatemala y la estadía en un ambiente más seguro; y
20. Tomar consideración en otras gestiones necesarias en Guatemala para una buena marcha del Proyecto y asumir todos aquellos gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

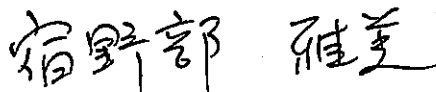


Minuta de Reuniones del
Estudio de Diseño Básico sobre
El Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales
de la República de Guatemala
(Misión del Borrador del Informe Final)

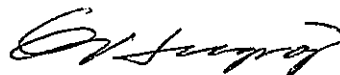
En febrero de 2004 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una misión del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales para mantener reuniones con el Gobierno de la República de Guatemala y efectuar estudio de campo. Posteriormente fue elaborado el borrador del Informe Final tras el análisis del estudio en el Japón. JICA envió, del 18 al 26 de julio de 2004 a la República de Guatemala, otra misión encabezada por el Lic. Masami Shukunobe, representante residente de JICA en Guatemala, para explicar el borrador del Informe Final e intercambiar opiniones.

Como resultado de las reuniones mantenidas, ambas partes han confirmado los principales ítems descritos en el documento adjunto.

Ciudad de Guatemala, el 23 de Julio de 2004



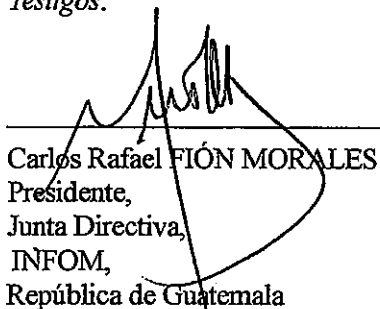
Lic. Masami SHUKUNOBE
Jefe de Misión,
Misión sobre Borrador de Informe Final,
JICA,
Japón



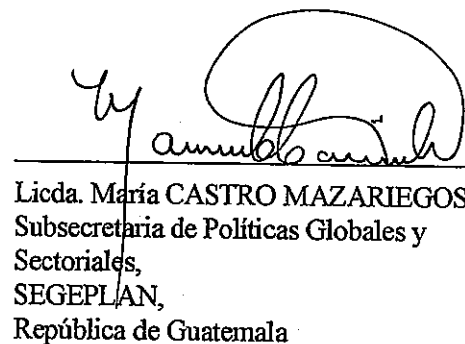
P. Agr. Victor Hugo PAIZ GOMEZ
Gerente General,

INFOM,
República de Guatemala

Testigos:



Carlos Rafael FIÓN MORALES
Presidente,
Junta Directiva,
INFOM,
República de Guatemala



Licda. María CASTRO MAZARIEGOS
Subsecretaria de Políticas Globales y
Sectoriales,
SEGEPLAN,
República de Guatemala

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Contenido del Borrador del Informe Final

El Gobierno de Guatemala acordó y aceptó en principio el contenido del borrador del Informe Final que la Misión explicó. Los principales ítems del Proyecto son como muestra el Anexo 1.

2. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

El Gobierno de Guatemala entendió tanto el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón como el compromiso y responsabilidades que le corresponderán tal como aparecen en los Anexos 5 y 6 de la Minuta de Reuniones firmada el 3 de marzo de 2004.

3. Cronograma del Estudio

JICA elaborará el Informe Final y lo enviará al Gobierno de Guatemala aproximadamente en agosto de 2004.

4. Otros temas consultados

(1) Sitios de construcción de sistemas de abastecimiento de agua

La solicitud de cooperación incluía la construcción de un sistema de agua en cada una de quince comunidades; y sin embargo, la Misión planteó excluir una de ellas que tiene malas condiciones hidrogeológica y topográfica (Tojchiquel del Departamento de Huehuetenango), por considerar que sería muy difícil conseguir un pozo exitoso y mantener en forma sostenible el sistema de agua. La parte guatemalteca aceptó el cambio. 

El Anexo 2 indica los sitios objeto del Proyecto.

(2) Reestructuración y fortalecimiento de la Unidad de Aguas Subterráneas en UNEPAR

La Misión requirió a la parte guatemalteca que, en caso de efectuarse este Proyecto, se reestructure y fortalezca sin falta la unidad antes de noviembre de 2005, fecha prevista para el inicio de la entrega de los equipos adquiridos en esta cooperación. Especialmente es de suma importancia garantizar un total de cuatro personas de nueva contratación en especialidades de hidrogeología y perforación. La parte guatemalteca lo aceptó y prometió proceder a la gestión necesaria. La Misión hizo énfasis en la importancia de la continuidad de los miembros de la Unidad de Aguas Subterráneas en sus respectivos puestos para que haya mejor aprovechamiento del efecto de la transferencia de tecnología, requiriendo a la parte guatemalteca la mayor atención sobre este aspecto. El Anexo 3 muestra el plan del personal de la 

Unidad.

(3) Firma del convenio tripartito

La Misión requirió a la parte guatemalteca que se proceda a firmar con celeridad el convenio tripartito correspondiente entre INFOM/UNEPAR, municipios y comunidades, una vez firmado el Canje de Notas. Así mismo solicitó que quede especificado en el convenio que las partes interesadas velarán para que no haya duplicidad de cooperación por parte de otro donante en aquella parte que la cooperación japonesa va a cubrir. La parte guatemalteca aceptó proceder a dichas gestiones.

(4) Definición de las responsabilidades de Japón y de Guatemala

Ambas partes acordaron que, referente a los sistemas de abastecimiento de agua en catorce comunidades que se construirán en el Proyecto, la parte japonesa asumirá las obras desde el pozo profundo hasta la salida del reservorio, y la guatemalteca, la red de distribución y conexión predial. A fin de obtener resultados del Proyecto rápidamente, la Misión solicitó a la parte guatemalteca que ejecute las obras correspondiente sin demora, conforme al programa de construcción de la parte japonesa. El Anexo 4 indica la definición de las responsabilidades de la parte japonesa y la guatemalteca (INFOM/UNEPAR y municipalidades/comunidades).

(5) Medidas a tomar por la parte guatemalteca

La parte guatemalteca prometió que, en caso de que se efectúe la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, asumirá las responsabilidades que se detallan en el Anexo 5 para una fluida ejecución de la misma.

(6) Uso adecuado de los equipos adquiridos

La Misión explicó que es muy importante que los equipos que se adquirirán en esta cooperación sean utilizados apropiadamente para cumplir el objetivo del Proyecto y lo aceptó la parte guatemalteca. Entre ellos hay algunos muy versátiles como vehículos y motocicletas, por lo que la parte guatemalteca prometió administrarlos de modo correcto sin que se utilicen para otras finalidades que no sean de la Unidad de Aguas Subterráneas durante su vida útil.

(7) Franquicia

El INFOM pagará los impuestos de importación, impuestos nacionales y otras cargas fiscales concernientes al Proyecto.

A tal efecto, el INFOM prometió presupuestar un monto aproximado de 15 millones de quetzales antes de noviembre de 2005 para la primera fase del Proyecto correspondiente a la adquisición de equipos; y presupuestará lo necesario para el pago de los impuestos a partir de enero de 2006 para la segunda fase, la de la construcción de sistemas. Se estima, por el momento, un 40 % del costo de construcción requerirá el pago de impuestos.

M

W
R
F

64

Anexo 1 Principales Items de Proyecto

<Equipos a adquirir>

- Perforadoras montadas sobre camión, accesorios y herramientas 2 conjuntos
- Vehículos y camiones de apoyo
 - Camión de carga con grúa de 4t. 2 unidades
 - Camión cisterna para transportar agua de obra 2 unidades
 - "Pick-up" con cabina doble 4 unidades
- Equipos de prueba de bombeo
 - Bomba de motor sumergible grande 1 unidad
 - Bomba de motor sumergible pequeña 1 unidad
 - Grupo generador 1 unidad
- Equipos de medición
 - Medidor de nivel de agua 2 unidades
 - Equipo de prospección geofísica 1 unidad
 - Registrador eléctrico de pozos 2 unidades
 - Juego para análisis de agua 2 unidades
- Equipo de monitoreo
 - GPS (Global Positioning System) 2 juegos
 - Computadora y software de base de datos 1 juego
- Equipo para apoyar la operación y mantenimiento
 - Computadoras y software de base de datos 3 juegos
 - Motocicletas 3 unidades

<Obras>

- Perforación de pozos y sistemas de abastecimiento de agua en catorce comunidades (La parte japonesa asumirá la obra hasta el reservorio)

<Soft Component>

- Estudio hidrogeológico (Metodología de estudio de aguas subterráneas como identificación de posibles lugares de perforación de pozos basada en el reconocimiento de campo, prospección geofísica y consulta con las comunidades)
- Supervisión de perforación de pozos (Metodología de planificación de perforación de pozos basada

en la administración del proceso de obra, adquisición y suministro de equipos y materiales, y administración del personal)

- Operación y mantenimiento (Dotación de manual sobre la operación y mantenimiento de sistemas de agua proveniente de aguas subterráneas, y mejoramiento de la capacidad de orientación de los promotores sociales sobre el manejo de las instalaciones)

m

ny

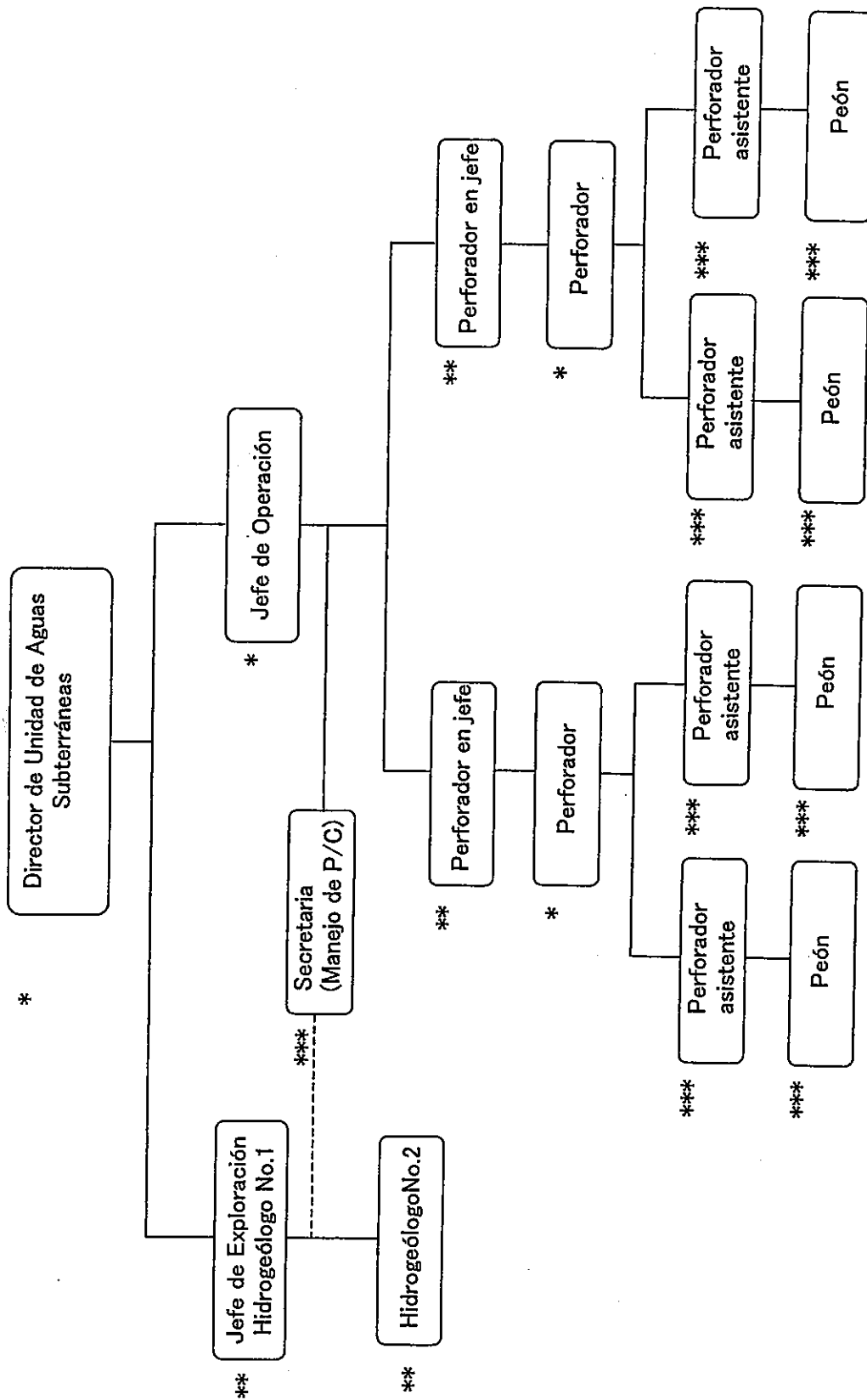
fi

Er

Anexo 2 Sitios Objeto del Proyecto

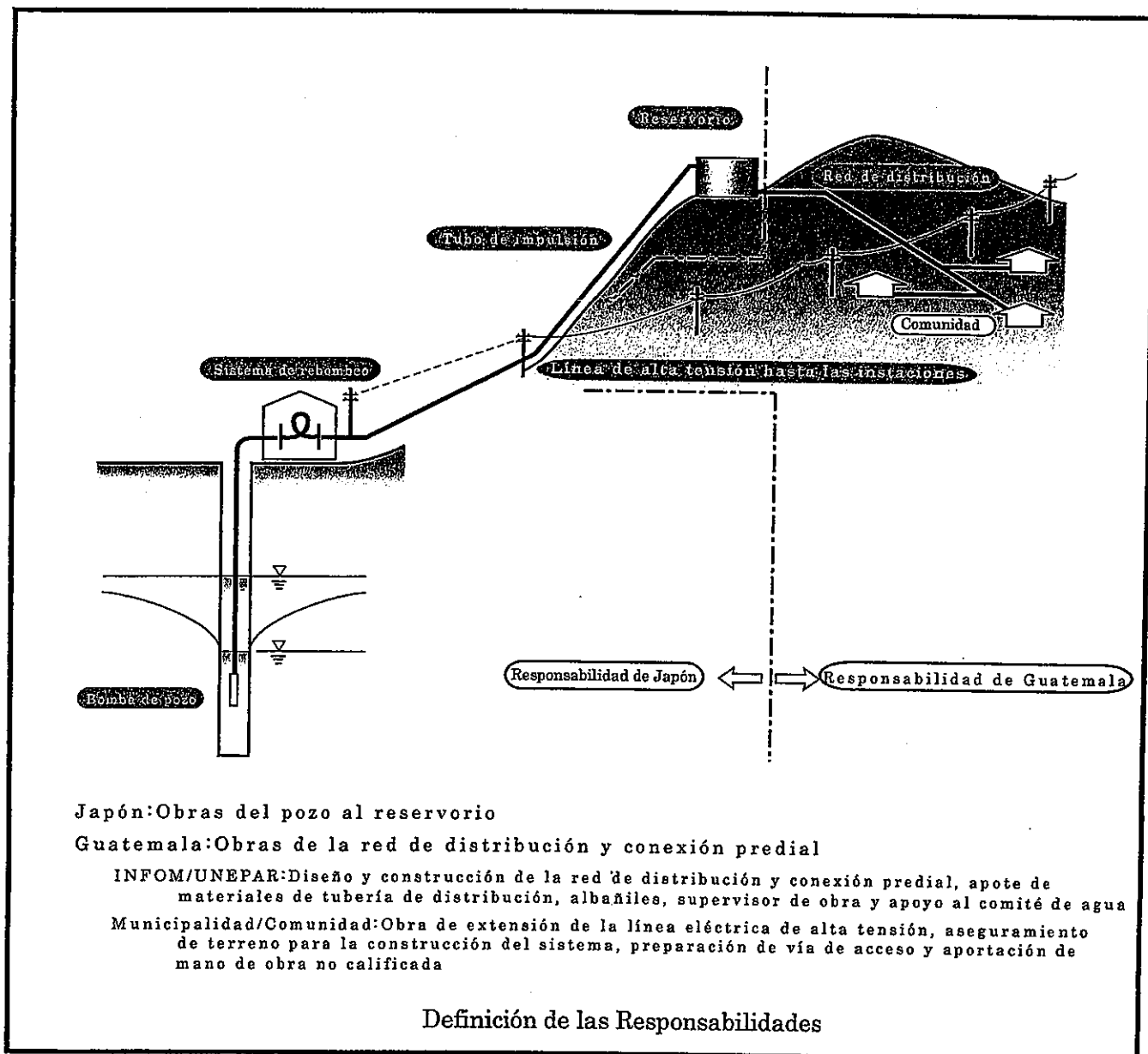
	Comunidad	Municipio	Departamento	Población (2004)
1	PACORRAL	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1, 351
2	LA GIRALDA	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	950
3	ALDEA XENIMAJUYÚ	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1, 604
4	EL SITIO	Patzún	Chimaltenango	2, 399
5	EL LLANO	Patzún	Chimaltenango	514
6	PANABAJAL	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1, 800
7	PAXOROTOT	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1, 247
8	CANSHAC	Huehuetenango	Huehuetenango	800
9	SECTOR SANTA AGAPE	Corral Chiquito	Huehuetenango	900
10	LA CHACARITA	Chiantla	Huehuetenango	950
11	SAN JOSE CHICALQUIX	San Carlos Sija	Quetzaltenango	8, 035
12	LOS ENCUENTROS	Sololá	Sololá	1, 921
13	NIMASAC	San Andrés Xecul	Totonicapán	5, 340
14	NUEVA CANDELARIA	San Cristóbal	Totonicapán	5, 000

Anexo 3 Organigrama Propuesto de la Unidad de Aguas Subterráneas



* : Puesto cubierto por el personal disponible de UNEPAR por reubicación o desempeño adicional
 ** : Nuevo personal contratado para noviembre de 2005
 *** : Nuevo personal contratado o por reubicación para enero de 2006

Anexo 4 Definición de las Responsabilidades



Anexo 5 Medidas a tomar por la parte guatemalteca en caso de ejecutar la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

1. Dotar de una Unidad de Aguas Subterráneas en INFOM/UNEPAR, imprescindible para la ejecución del Proyecto, mediante la nueva contratación de personas o reubicación del personal disponible para cubrir la necesidad de su personal;
2. Asegurar el personal técnico de contraparte para recibir la asistencia técnica como "*Soft component*";
3. Conseguir y preparar los terrenos para la construcción de los sistemas de abastecimiento de agua en las catorce comunidades;
4. Preparar vías de acceso a las catorce comunidades mediante la rehabilitación o ampliación de caminos para que los equipos de perforación puedan llegar a los lugares del Proyecto;
5. Efectuar la extensión de la línea eléctrica de alta tensión hasta los sitios de construcción de pozos y lugares de rebombeo;
6. Hacer obras secundarias como drenaje y cercos en los sitios de construcción de las instalaciones;
7. Hacer obras para la distribución de agua y conexiones prediales a partir del reservorio;
8. Proveer de espacios para bases de obra y prepararlos para su uso;
9. Asegurar espacios adecuados como predios o bodegas para guardar en forma segura los equipos adquiridos en el Proyecto;
10. Proporcionar información y datos necesarios par la ejecución del Proyecto;
11. Presentar a SEGEPLAN documentos necesarios sobre la consideración medioambiental;
12. Obtener permisos y autorizaciones necesarios de las instituciones competentes;
13. Coordinar y hacer arreglos con las municipalidades e instituciones relevantes;
14. Firmar un convenio con las comunidades y sus respectivas municipalidades para definir las responsabilidades de cada parte, antes del inicio de las obras;
15. Informar a las instituciones de inversión como FIS y FONAPAZ sobre el Proyecto para que no se genere la duplicidad de asistencia con la cooperación japonesa;
16. Asegurar pronto desembarque en el puerto, despacho aduanero y transporte interno de los equipos y materiales adquiridos en el Proyecto;
17. Preparar fondos necesarios y hacer gestiones correspondientes para que los nacionales japoneses, tanto las personas jurídicas como las físicas, involucradas en los trabajos del Proyecto no tengan que asumir los impuestos nacionales como IVA y los aranceles, u otras cargas fiscales que podrían recaer sobre el suministro de los bienes y servicios basados en los contratos verificados;
18. Proporcionar a los japoneses involucrados en los trabajos del Proyecto las facilidades para la entrada y

salida de Guatemala y la estadía en un ambiente seguro;

19. Hacerse cargo del pago de las comisiones bancarias para la apertura de la cuenta bancaria y para la notificación de la autorización de pago, según el Arreglo Bancario (A/B) para el Proyecto;
20. Mantener y administrar de manera adecuada y efectiva tanto los equipos y materiales adquiridos como las instalaciones y equipamientos construidos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable; y
21. Tomar en consideración otras gestiones necesarias en Guatemala para una buena marcha del Proyecto y asumir todos aquellos gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

Anexo 5 Cálculo Estimativo del Costo de Operación y Mantenimiento

C-2 LA GIRALDA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	950	988	1,008	1,028	1,048	1,069	1,091	1,113	1,135	1,158	1,181	1,204	1,228	1,253	1,278	1,304	1,330	1,356	1,383	1,411	1,439	1,468
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	158	164	167	171	174	178	181	185	189	192	196	200	204	208	213	217	221	226	230	235	239	244
Aumento No. de familia	-	-	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		51,780	51,780	53,640	53,640	53,640	53,640	55,488	55,488	55,488	57,348	57,348	56,820	58,992	58,992	58,992	58,992	61,164	61,164	61,164	63,324	63,324
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													76,000									
Total		86,180	86,180	88,040	88,040	88,040	88,040	89,888	89,888	89,888	91,748	91,748	167,220	93,392	93,392	93,392	93,392	95,564	95,564	95,564	97,724	97,724
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			300	400	300	400	300	400	400	300	400	400	400	400	500	400	400	500	400	500	400	500
Operación y mantenimiento/mes/familia		47	47	47	47	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40
Tarifa de agua, Recaudación 95%		87,871	89,479	91,622	93,229	91,314	92,853	94,905	96,957	98,496	100,548	102,600	104,652	106,704	109,269	98,952	100,776	103,056	104,880	107,160	108,984	111,264
Saldo año anterior y fondo			1,691	5,290	9,272	14,761	18,435	23,548	28,965	36,434	45,342	54,542	65,794	3,626	17,338	33,715	39,675	47,459	55,451	65,167	77,263	88,923
Total		87,871	91,470	97,312	102,801	106,475	111,588	118,853	126,322	135,230	146,290	157,542	170,846	110,730	127,107	133,067	140,851	151,015	160,731	172,827	186,647	200,687
Balance(Q)		1,691	5,290	9,272	14,761	18,435	23,548	28,965	36,434	45,342	54,542	65,794	3,626	17,338	33,715	39,675	47,459	55,451	65,167	77,263	88,923	102,963

Plomero(Q)	1,300 /mes	
Tesorero(Q)	1,500 /mes	
Promedio sueldo(Q)	1,776	88 5%

Capac. bomba 2016	147 lit/min	12 Kw
Capac. bomba 2026	179 lit/min	14 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

✖ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

C-3 ALDEA XENIMAJUYU

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,604	1,669	1,702	1,736	1,771	1,807	1,843	1,880	1,917	1,955	1,995	2,035	2,075	2,117	2,159	2,202	2,246	2,291	2,337	2,384	2,431	2,480
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	267	278	283	289	295	301	307	313	319	325	332	339	345	352	359	367	374	381	389	397	405	413
Aumento No. de familia	-	-	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	7	7	8	7	7	8	8	8	8
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		88,176	88,176	91,584	91,584	91,584	91,584	94,980	94,980	94,980	98,388	98,388	98,256	102,288	102,288	102,288	106,320	106,320	106,320	106,320	110,340	110,340
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													136,000									
Total		111,176	111,176	114,584	114,584	114,584	114,584	117,980	117,980	117,980	121,388	121,388	257,256	125,288	125,288	125,288	129,320	129,320	129,320	129,320	133,340	133,340
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	600	600	600	600	600	600	600	700	700	600	700	700	800	700	700	800	800	800	800
Operación y mantenimiento/mes/familia		37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	35	35	35	35	31	31	31	31	31	31
Tarifa de agua, Recaudación 95%		117,260	119,369	121,900	124,431	126,962	129,493	132,023	134,554	137,085	140,038	142,990	137,655	140,448	143,241	146,433	132,172	134,645	137,473	140,300	143,127	145,954
Saldo año anterior y fondo	100		6,184	14,878	22,794	33,241	46,219	61,727	76,371	93,545	113,250	132,600	154,902	35,901	51,761	70,414	92,359	95,910	101,936	110,888	122,668	133,255
Total		117,360	126,054	137,378	147,825	160,803	176,311	194,351	211,525	231,230	253,988	276,290	293,157	177,049	195,702	217,647	225,230	231,256	240,208	251,988	266,595	280,009
Balance(Q)		6,184	14,878	22,794	33,241	46,219	61,727	76,371	93,545	113,250	132,600	154,902	35,901	51,761	70,414	92,359	95,910	101,936	110,888	122,668	133,255	146,669

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	992 49 5%

Capac. bomba 2016	248 lit/min	22 Kw
Capac. bomba 2026	302 lit/min	26 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

C-4 EL SITIO

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	2,399	2,496	2,546	2,597	2,649	2,702	2,756	2,811	2,867	2,924	2,983	3,043	3,103	3,166	3,229	3,293	3,359	3,426	3,495	3,565	3,636	3,709
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	399	416	424	432	441	450	459	468	477	487	497	507	517	527	538	548	559	571	582	594	606	618
Aumento No. de familia	-	-	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	10	11	12	11	12	12	12
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		129,612	129,612	134,880	134,880	134,880	134,880	140,148	140,148	140,148	145,404	145,404	146,760	153,108	153,108	153,108	153,108	159,456	159,456	159,456	165,804	165,804
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													211,000									
Total		164,212	164,212	169,480	169,480	169,480	169,480	174,748	174,748	174,748	180,004	180,004	392,360	187,708	187,708	187,708	187,708	194,056	194,056	194,056	200,404	200,404
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			800	800	900	900	900	900	900	1000	1000	1000	1000	1000	1100	1000	1100	1200	1100	1200	1200	1200
Operación y mantenimiento/mes/familia		37	37	37	37	36	36	36	36	36	36	36	35	35	35	35	32	32	32	32	32	32
Tarifa de agua, Recaudación 95%		175,469	178,843	182,218	186,014	184,680	188,374	192,067	195,761	199,865	203,969	208,073	206,283	210,273	214,662	218,652	203,923	208,301	212,314	216,691	221,069	225,446
Saldo año anterior y fondo			11,257	26,688	40,226	57,659	73,759	93,553	111,772	133,685	159,802	184,767	213,835	28,758	52,323	80,377	112,321	129,637	145,081	164,439	188,274	210,139
Total		175,469	190,900	209,706	227,139	243,239	263,033	286,520	308,433	334,550	364,771	393,839	421,118	240,031	268,085	300,029	317,345	339,137	358,495	382,330	410,543	436,785
Balance(Q)		11,257	26,688	40,226	57,659	73,759	93,553	111,772	133,685	159,802	184,767	213,835	28,758	52,323	80,377	112,321	129,637	145,081	164,439	188,274	210,139	236,381

Plomero(Q)	900 /mes	
Tesorero(Q)	950 /mes	
Promedio sueldo(Q)	1,072	53 5%

Capac. bomba 2016	371 lit/min	34 Kw
Capac. bomba 2026	452 lit/min	41 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

C-6 PANABAJAL

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,800	1,873	1,910	1,949	1,988	2,027	2,068	2,109	2,151	2,195	2,238	2,283	2,329	2,375	2,423	2,471	2,521	2,571	2,623	2,675	2,729	2,783
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	300	312	318	324	331	337	344	351	358	365	373	380	388	395	403	411	420	428	437	445	454	463
Aumento No. de familia	—	—	6	6	7	6	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8	9	8	9	8	9	9
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		79,404	79,404	82,500	82,500	82,500	85,596	85,596	85,596	85,596	88,692	88,692	89,496	93,204	93,204	93,204	93,204	96,924	96,924	96,924	100,644	100,644
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													126,000									
Total		114,604	114,604	117,700	117,700	117,700	120,796	120,796	120,796	120,796	123,892	123,892	250,696	128,404	128,404	128,404	128,404	132,124	132,124	132,124	135,844	135,844
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	600	700	600	700	700	700	700	800	700	800	700	800	800	900	800	900	800	900	900
Operación y mantenimiento/mes/familia		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tarifa de agua, Recaudación 95%		117,374	119,632	121,889	124,522	126,779	129,413	132,046	134,680	137,313	140,323	142,956	132,696	135,090	137,826	140,562	143,640	146,376	149,454	152,190	155,268	158,346
Saldo año anterior y fondo	3,500		6,270	11,898	16,687	24,209	33,888	43,205	55,155	69,739	86,956	104,187	123,951	6,751	14,137	24,359	37,317	53,453	68,505	86,735	107,601	127,925
Total		120,874	126,502	134,387	141,909	151,588	164,001	175,951	190,535	207,752	228,079	247,843	257,447	142,541	152,763	165,721	181,857	200,629	218,859	239,725	263,769	287,171
Balance(Q)		6,270	11,898	16,687	24,209	33,888	43,205	55,155	69,739	86,956	104,187	123,951	6,751	14,137	24,359	37,317	53,453	68,505	86,735	107,601	127,925	151,327

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,870 93 5%

Capac. bomba 2016	278 lit/min	20 Kw
Capac. bomba 2026	340 lit/min	24 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

C-7 PAXOROTOT

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,247	1,297	1,323	1,349	1,376	1,404	1,432	1,461	1,490	1,520	1,550	1,581	1,613	1,645	1,678	1,711	1,746	1,781	1,816	1,852	1,889	1,927
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	207	216	220	224	229	233	238	243	248	253	258	263	268	274	279	285	290	296	302	308	314	321
Aumento No. de familia	-	-	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	7
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		60,540	60,540	62,712	62,712	62,712	62,712	64,884	64,884	64,884	67,056	67,056	68,112	70,740	70,740	70,740	70,740	73,380	73,380	73,380	76,008	76,008
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													91,000									
Total		84,340	84,340	86,512	86,512	86,512	86,512	88,684	88,684	88,684	90,856	90,856	182,912	94,540	94,540	94,540	94,540	97,180	97,180	97,180	99,808	99,808
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			400	400	500	400	500	500	500	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	700
Operación y mantenimiento/mes/familia		36	36	36	36	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	30	30
Tarifa de agua, Recaudación 95%		88,646	90,288	91,930	93,982	92,967	94,962	96,957	98,952	100,947	102,942	104,937	106,932	109,326	111,321	97,470	99,180	101,232	103,284	105,336	107,388	109,782
Saldo año anterior y fondo			4,306	10,654	16,472	24,442	31,297	40,247	49,020	59,788	72,551	85,137	99,718	24,238	39,624	56,905	60,435	65,575	70,227	76,931	85,687	93,867
Total		88,646	94,994	102,984	110,954	117,809	126,759	137,704	148,472	161,235	175,993	190,574	207,150	134,164	151,445	154,975	160,115	167,407	174,111	182,867	193,675	204,349
Balance(Q)		4,306	10,654	16,472	24,442	31,297	40,247	49,020	59,788	72,551	85,137	99,718	24,238	39,624	56,905	60,435	65,575	70,227	76,931	85,687	93,867	104,541

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,066 53 5%

Capac. bomba 2016	193 lit/min	14 Kw
Capac. bomba 2026	235 lit/min	17 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

H-1 CANSHAC

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	800	865	900	936	973	1,012	1,052	1,095	1,138	1,184	1,231	1,280	1,332	1,385	1,440	1,498	1,558	1,620	1,685	1,752	1,822	1,895
Aumento poblacional	4%																					
No. familia	133	144	149	155	162	168	175	182	189	197	205	213	221	230	240	249	259	270	280	292	303	315
Aumento No. de familia	—	—	5	6	7	6	7	7	7	8	8	8	8	9	10	9	10	11	10	12	11	12
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		28,848	28,848	29,628	29,628	30,396	30,396	31,176	31,176	31,944	31,944	32,724	33,276	34,356	34,356	35,436	35,436	36,528	36,528	37,608	37,608	38,688
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													41,000									
Total		63,248	63,248	64,028	64,028	64,796	64,796	65,576	65,576	66,344	66,344	67,124	108,676	68,756	68,756	69,836	69,836	70,928	70,928	72,008	72,008	73,088
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	600	700	600	700	700	700	800	800	800	800	900	1000	900	1000	1100	1000	1200	1100	1200
Operación y mantenimiento/mes/familia		39	39	39	39	35	35	35	35	35	35	35	25	25	25	25	22	22	22	22	22	22
Tarifa de agua, Recaudación 95%		64,022	66,245	68,913	72,025	67,032	69,825	72,618	75,411	78,603	81,795	84,987	62,985	65,550	68,400	70,965	64,957	67,716	70,224	73,234	75,992	79,002
Saldo año anterior y fondo	5,500		6,274	9,772	15,257	23,954	26,790	32,519	40,261	50,796	63,855	80,106	98,769	53,878	51,572	52,216	54,245	50,366	48,254	48,550	50,976	56,060
Total		69,522	73,020	79,285	87,982	91,586	97,315	105,837	116,372	130,199	146,450	165,893	162,554	120,328	120,972	124,081	120,202	119,182	119,478	122,984	128,068	136,262
Balance(Q)		6,274	9,772	15,257	23,954	26,790	32,519	40,261	50,796	63,855	80,106	98,769	53,878	51,572	52,216	54,245	50,366	48,254	48,550	50,976	56,060	63,174

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	2,917 145 5%

Capac. bomba 2016	156 lit/min	5 Kw
Capac. bomba 2026	231 lit/min	7 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

H-2 SANTA AGAPE

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	900	973	1,012	1,052	1,094	1,138	1,184	1,231	1,280	1,332	1,385	1,440	1,498	1,558	1,620	1,685	1,752	1,822	1,895	1,971	2,050	2,132
Aumento poblacional	4%																					
No. familia	150	162	168	175	182	189	197	205	213	221	230	240	249	259	270	280	292	303	315	328	341	355
Aumento No. de familia	–	–	6	7	7	7	8	8	8	8	9	10	9	10	11	10	12	11	12	13	13	14
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		28,848	28,848	29,628	29,628	30,396	30,396	31,176	31,176	31,944	31,944	32,724	35,484	36,720	36,720	37,968	37,968	39,204	39,204	40,440	40,440	41,676
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													46,000									
Total		63,248	63,248	64,028	64,028	64,796	64,796	65,576	65,576	66,344	66,344	67,124	115,884	71,120	71,120	72,368	72,368	73,604	73,604	74,840	74,840	76,076
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	700	700	700	800	800	800	800	900	1000	900	1000	1100	1000	1200	1100	1200	1300	1300	1400
Operación y mantenimiento/mes/familia		35	35	35	35	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20
Tarifa de agua, Recaudación 95%		64,638	67,032	69,825	72,618	64,638	67,374	70,110	72,846	75,582	78,660	82,080	70,965	73,815	76,950	79,800	66,576	69,084	71,820	74,784	77,748	80,940
Saldo año anterior y fondo			1,390	5,774	12,271	21,561	22,103	25,481	30,815	38,885	48,923	62,139	78,095	34,076	37,771	44,701	53,133	48,541	45,121	44,537	45,781	49,989
Total		64,638	69,022	76,299	85,589	86,899	90,277	96,391	104,461	115,267	128,483	145,219	149,960	108,891	115,821	125,501	120,909	118,725	118,141	120,621	124,829	132,329
Balance(Q)		1,390	5,774	12,271	21,561	22,103	25,481	30,815	38,885	48,923	62,139	78,095	34,076	37,771	44,701	53,133	48,541	45,121	44,537	45,781	49,989	56,253

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	3,575 178 5%

Capac. bomba 2016	176 lit/min	5 Kw
Capac. bomba 2026	260 lit/min	8 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

H-3 LA CHACARITA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	950	1,008	1,038	1,069	1,101	1,135	1,169	1,204	1,240	1,277	1,315	1,355	1,395	1,437	1,480	1,525	1,570	1,618	1,666	1,716	1,768	1,821
Aumento poblacional	3%																					
No. familia	158	168	173	178	183	189	194	200	206	212	219	225	232	239	246	254	261	269	277	286	294	303
Aumento No. de familia	—	—	5	5	5	6	5	6	6	6	7	6	7	7	7	8	7	8	8	9	8	9
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		33,348	33,348	34,116	34,116	34,116	34,896	34,896	35,664	35,664	36,444	36,444	38,076	39,168	39,168	39,168	40,248	40,248	41,328	41,328	42,420	42,420
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													41,000									
Total		67,748	67,748	68,516	68,516	68,516	69,296	69,296	70,064	70,064	70,844	70,844	113,476	73,568	73,568	73,568	74,648	74,648	75,728	75,728	76,820	76,820
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	500	500	600	500	600	600	600	700	600	700	700	700	800	700	800	800	900	800	900
Operación y mantenimiento/mes/familia		36	36	36	36	32	32	32	32	32	32	32	27	27	27	27	25	25	25	25	25	25
Tarifa de agua, Recaudación 95%		68,947	70,999	73,051	75,103	68,947	70,771	72,960	75,149	77,338	79,891	82,080	71,410	73,564	75,719	78,181	74,385	76,665	78,945	81,510	83,790	86,355
Saldo año anterior y fondo			1,199	4,950	9,986	17,073	18,104	20,079	24,343	30,028	37,902	47,649	59,485	18,118	18,815	21,665	27,079	27,516	30,333	34,350	41,032	48,802
Total		68,947	72,698	78,502	85,589	86,620	89,375	93,639	100,092	107,966	118,493	130,329	131,594	92,383	95,233	100,647	102,164	104,981	110,078	116,760	125,622	136,057
Balance(Q)		1,199	4,950	9,986	17,073	18,104	20,079	24,343	30,028	37,902	47,649	59,485	18,118	18,815	21,665	27,079	27,516	30,333	34,350	41,032	48,802	59,237

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	4,783 239 5%

Capac. bomba 2016	165 lit/min	5 Kw
Capac. bomba 2026	222 lit/min	7 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

H-4 TOJCHQUEL

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	540	573	590	608	626	645	664	684	705	726	748	770	793	817	841	867	893	919	947	975	1,005	1,035
Aumento poblacional	3%																					
No. familia	90	95	98	101	104	107	110	114	117	120	124	128	132	136	140	144	148	153	157	162	167	172
Aumento No. de familia	–	–	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		62,100	62,100	64,272	64,272	64,272	66,432	66,432	68,604	68,604	70,776	70,776	73,932	76,884	76,884	76,884	79,824	79,824	82,764	82,764	85,704	85,704
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													101,000									
Total		95,900	95,900	98,072	98,072	98,072	100,232	100,232	102,404	102,404	104,576	104,576	208,732	110,684	110,684	110,684	113,624	113,624	116,564	116,564	119,504	119,504
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			300	300	300	300	300	400	300	300	400	400	400	400	400	400	400	500	400	500	500	500
Operación y mantenimiento/mes/familia		90	90	90	90	85	85	85	85	85	85	85	75	75	75	75	70	70	70	70	70	70
Tarifa de agua, Recaudación 95%		97,470	100,548	103,626	106,704	103,683	106,590	110,466	113,373	116,280	120,156	124,032	112,860	116,280	119,700	123,120	118,104	122,094	125,286	129,276	133,266	137,256
Saldo año anterior y fondo	150		1,720	6,668	12,522	21,454	27,365	34,023	44,657	55,926	70,102	86,082	105,938	10,466	16,462	25,878	38,714	43,594	52,564	61,686	74,898	89,160
Total		97,620	102,568	110,594	119,526	125,437	134,255	144,889	158,330	172,506	190,658	210,514	219,198	127,146	136,562	149,398	157,218	166,188	178,250	191,462	208,664	226,916
Balance(Q)		1,720	6,668	12,522	21,454	27,365	34,023	44,657	55,926	70,102	86,082	105,938	10,466	16,462	25,878	38,714	43,594	52,564	61,686	74,898	89,160	107,412

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	903

5%

Capac. bomba 2016	94 lit/min	14 Kw
Capac. bomba 2026	126 lit/min	19 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

Q-1 SAN JOSE CHICALQUIX

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	8,035	8,360	8,527	8,698	8,872	9,049	9,230	9,415	9,603	9,795	9,991	10,191	10,395	10,603	10,815	11,031	11,251	11,476	11,706	11,940	12,179	12,423
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	1339	1393	1421	1449	1478	1508	1538	1569	1600	1632	1665	1698	1732	1767	1802	1838	1875	1912	1951	1990	2029	2070
Aumento No. de familia	-	-	28	28	29	30	30	31	31	32	33	33	34	35	35	36	37	37	39	39	39	41
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		321,900	321,900	335,064	335,064	335,064	335,064	348,228	348,228	348,228	361,392	361,392	369,828	385,932	385,932	385,932	385,932	402,036	402,036	402,036	418,152	418,152
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													532,000									
Total		356,500	356,500	369,664	369,664	369,664	369,664	382,828	382,828	382,828	395,992	395,992	936,428	420,532	420,532	420,532	420,532	436,636	436,636	436,636	452,752	452,752
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2800	2800	2900	3000	3000	3100	3100	3200	3300	3300	3400	3500	3500	3600	3700	3700	3900	3900	3900	4100
Operación y mantenimiento/mes/familia		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	22	22	22	22	21	21	21	21	21	21
Tarifa de agua, Recaudación 95%		397,005	404,985	412,965	421,230	429,780	438,330	447,165	456,000	465,120	474,525	483,930	434,386	443,164	451,942	460,970	448,875	457,733	467,069	476,406	485,743	495,558
Saldo año anterior y fondo	350		40,855	92,140	138,241	192,707	255,823	327,489	394,926	471,198	556,690	638,523	729,761	231,119	257,250	292,160	336,198	368,241	393,038	427,371	471,041	507,932
Total		397,355	448,640	507,905	562,371	625,487	697,153	777,754	854,026	939,518	1,034,515	1,125,753	1,167,547	677,782	712,692	756,730	788,773	829,674	864,007	907,677	960,684	1,007,590
Balance(Q)		40,855	92,140	138,241	192,707	255,823	327,489	394,926	471,198	556,690	638,523	729,761	231,119	257,250	292,160	336,198	368,241	393,038	427,371	471,041	507,932	554,838

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,233 61 5%

Capac. bomba 2016	1242 lit/min	85 Kw
Capac. bomba 2026	1514 lit/min	104 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q12,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

S-1 LOS ENCUENTROS

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,921	1,999	2,039	2,080	2,121	2,164	2,207	2,251	2,296	2,342	2,389	2,437	2,486	2,535	2,586	2,638	2,690	2,744	2,799	2,855	2,912	2,970
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	320	333	339	346	353	360	367	375	382	390	398	406	414	422	430	439	448	457	466	475	485	495
Aumento No. de familia	–	–	6	7	7	7	7	8	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		104,508	104,508	108,684	108,684	108,684	108,684	112,872	112,872	112,872	117,048	117,048	117,120	122,076	122,076	122,076	127,032	127,032	127,032	127,032	131,988	131,988
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													166,000									
Total		139,708	139,708	143,884	143,884	143,884	143,884	148,072	148,072	148,072	152,248	152,248	318,320	157,276	157,276	157,276	162,232	162,232	162,232	162,232	167,188	167,188
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	700	700	700	700	800	700	800	800	800	800	800	800	900	900	900	900	900	1000	1000
Operación y mantenimiento/mes/familia		39	39	39	39	38	38	38	38	38	38	38	35	35	35	35	34	34	34	34	34	34
Tarifa de agua, Recaudación 95%		148,052	150,719	153,832	156,944	155,952	158,984	162,450	165,482	168,948	172,414	175,879	165,186	168,378	171,570	175,161	173,645	177,133	180,622	184,110	187,986	191,862
Saldo año anterior y fondo	500		8,844	20,455	31,103	44,863	57,631	73,431	88,609	106,719	128,395	149,361	173,792	21,458	33,360	48,454	67,239	79,552	95,353	114,643	137,421	159,219
Total		148,552	160,163	174,987	188,747	201,515	217,315	236,681	254,791	276,467	301,609	326,040	339,778	190,636	205,730	224,515	241,784	257,585	276,875	299,653	326,407	352,081
Balance(Q)		8,844	20,455	31,103	44,863	57,631	73,431	88,609	106,719	128,395	149,361	173,792	21,458	33,360	48,454	67,239	79,552	95,353	114,643	137,421	159,219	184,893

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	3,566 178 5%

Capac. bomba 2016	297 lit/min	27 Kw
Capac. bomba 2026	361 lit/min	32 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

T-1 NIMASAC

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	5,340	5,665	5,835	6,010	6,190	6,376	6,567	6,764	6,967	7,176	7,392	7,613	7,842	8,077	8,319	8,569	8,826	9,091	9,363	9,644	9,934	10,232
Aumento poblacional	3%																					
No. familia	890	944	972	1001	1031	1062	1094	1127	1161	1196	1231	1268	1306	1346	1386	1428	1470	1515	1560	1607	1655	1705
Aumento No. de familia	–	–	28	29	30	31	32	33	34	35	35	37	38	40	40	42	42	45	45	47	48	50
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		353,388	353,388	368,568	368,568	368,568	383,748	383,748	398,928	398,928	414,096	414,096	432,864	453,312	453,312	453,312	473,760	473,760	494,196	494,196	514,644	514,644
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													672,000									
Total		404,188	404,188	419,368	419,368	419,368	434,548	434,548	449,728	449,728	464,896	464,896	1,155,664	504,112	504,112	504,112	524,560	524,560	544,996	544,996	565,444	565,444
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3500	3700	3800	4000	4000	4200	4200	4500	4500	4700	4800	5000
Operación y mantenimiento/mes/familia		40	40	40	40	39	39	39	39	39	39	39	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Tarifa de agua, Recaudación 95%		430,464	443,232	456,456	470,136	472,165	486,392	501,064	516,181	531,742	547,303	563,753	521,094	537,054	553,014	569,772	586,530	604,485	622,440	641,193	660,345	680,295
Saldo año anterior y fondo			26,276	68,120	108,108	161,876	217,773	272,818	342,634	412,486	498,000	583,907	686,463	55,693	92,635	145,537	215,397	281,567	365,992	447,936	548,833	648,534
Total		430,464	472,308	527,476	581,244	637,141	707,366	777,182	862,214	947,728	1,048,803	1,151,359	1,211,357	596,747	649,649	719,509	806,127	890,552	992,932	1,093,829	1,213,978	1,333,829
Balance(Q)		26,276	68,120	108,108	161,876	217,773	272,818	342,634	412,486	498,000	583,907	686,463	55,693	92,635	145,537	215,397	281,567	365,992	447,936	548,833	648,534	768,385

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,921 96 5%

Capac. bomba 2016	928 lit/min	98 Kw
Capac. bomba 2026	1246 lit/min	132 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q12,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

T-2 NUEVA CANDELARIA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	5,000	5,305	5,464	5,628	5,797	5,971	6,150	6,334	6,524	6,720	6,922	7,129	7,343	7,564	7,791	8,024	8,265	8,513	8,768	9,031	9,302	9,581
Aumento poblacional	3%																					
No. familia	833	884	910	938	966	995	1024	1055	1087	1120	1153	1188	1223	1260	1298	1337	1377	1418	1461	1505	1550	1596
Aumento No. de familia	—	—	26	28	28	29	29	31	32	33	33	35	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		242,088	242,088	252,000	252,000	252,000	261,912	261,912	271,824	271,824	281,736	281,736	298,908	312,540	312,540	312,540	326,172	326,172	339,792	339,792	353,424	353,424
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													452,000									
Total		276,688	276,688	286,600	286,600	286,600	296,512	296,512	306,424	306,424	316,336	316,336	785,508	347,140	347,140	347,140	360,772	360,772	374,392	374,392	388,024	388,024
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2600	2800	2800	2900	2900	3100	3200	3300	3300	3500	3500	3700	3800	3900	4000	4100	4300	4400	4500	4600
Operación y mantenimiento/mes/familia		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	27	27	27	24	24	24	24	24	24
Tarifa de agua, Recaudación 95%		292,250	300,846	310,103	319,360	328,947	338,534	348,783	359,362	370,272	381,182	392,753	376,439	387,828	399,524	411,529	376,747	387,965	399,730	411,768	424,080	436,666
Saldo año anterior y fondo			15,562	42,320	68,623	104,183	149,430	194,352	249,723	305,861	373,009	441,155	521,072	115,503	159,891	216,076	284,364	304,340	335,632	365,270	407,046	447,602
Total		292,250	319,008	355,223	390,783	436,030	490,864	546,235	612,285	679,433	757,491	837,408	901,011	507,031	563,216	631,504	665,112	696,404	739,662	781,438	835,626	888,868
Balance(Q)		15,562	42,320	68,623	104,183	149,430	194,352	249,723	305,861	373,009	441,155	521,072	115,503	159,891	216,076	284,364	304,340	335,632	365,270	407,046	447,602	500,844

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,304 65 5%

Capac. bomba 2016	868 lit/min	64 Kw
Capac. bomba 2026	1168 lit/min	88 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q12,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

**Anexo 6 Cálculo Estimativo de la Administración del Sistema
de Abastecimiento de Agua**

C-2 LA GIRALDA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	950	988	1,008	1,028	1,048	1,069	1,091	1,113	1,135	1,158	1,181	1,204	1,228	1,253	1,278	1,304	1,330	1,356	1,383	1,411	1,439	1,468
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	158	164	167	171	174	178	181	185	189	192	196	200	204	208	213	217	221	226	230	235	239	244
Aumento No. Familia	—	—	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		46,200	48,060	48,060	48,060	48,060	49,920	49,920	49,920	49,920	51,780	51,780	52,488	52,488	52,488	52,488	54,648	54,648	54,648	54,648	56,820	56,820
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													76,000									
Total		80,600	82,460	82,460	82,460	82,460	84,320	84,320	84,320	84,320	86,180	86,180	162,888	86,888	86,888	86,888	89,048	89,048	89,048	89,048	91,220	91,220
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			300	400	300	400	300	400	400	300	400	400	400	400	500	400	400	500	400	500	400	500
Tarifa de agua, Recaudación 92%		124,356	126,636	129,684	131,940	134,976	137,244	140,280	143,316	145,596	148,632	151,668	154,692	157,728	161,520	164,556	167,592	171,384	174,408	178,212	181,236	185,028
Saldo año anterior y fondo			43,756	88,232	135,856	185,636	238,552	291,776	348,136	407,532	469,108	531,960	597,848	590,052	661,292	736,424	814,492	893,436	976,272	1,062,032	1,151,696	1,242,112
Total		124,356	170,692	218,316	268,096	321,012	376,096	432,456	491,852	553,428	618,140	684,028	752,940	748,180	823,312	901,380	982,484	1,065,320	1,151,080	1,240,744	1,333,332	1,427,640
Balance(Q)		43,756	88,232	135,856	185,636	238,552	291,776	348,136	407,532	469,108	531,960	597,848	590,052	661,292	736,424	814,492	893,436	976,272	1,062,032	1,151,696	1,242,112	1,336,420

Sueldo Plomero Q1,300 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	147 lit/min	12kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q1,500 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	179 lit/min	14kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q1,776 /mes	88	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	7.84%	51.4304	52.3712	53.6256	54.5664	55.8208	56.7616	58.016	59.2704	60.2112	61.4656	62.72	63.9744	65.2288	66.7968	68.0512	69.3056	70.8736	72.128	73.696	74.9504	76.5184
Hasta 8m3	11.76%	154.291	157.114	160.877	163.699	167.462	170.285	174.048	177.811	180.634	184.397	188.16	191.923	195.686	200.39	204.154	207.917	212.6208	216.384	221.088	224.851	229.555
Hasta 12m3	23.53%	463.07	471.541	482.836	491.306	502.601	511.072	522.366	533.66	542.131	553.426	564.72	576.014	587.309	601.427	612.721	624.016	638.1336	649.428	663.546	674.84	688.958
Hasta 16m3	17.65%	463.136	471.608	482.904	491.376	502.672	511.144	522.44	533.736	542.208	553.504	564.8	576.096	587.392	601.512	612.808	624.104	638.224	649.52	663.64	674.936	689.056
Hasta 20m3	5.88%	192.864	196.392	201.096	204.624	209.328	212.856	217.56	222.264	225.792	230.496	235.2	239.904	244.608	250.488	255.192	259.896	265.776	270.48	276.36	281.064	286.944
Hasta 24m3	11.76%	462.874	471.341	482.63	491.098	502.387	510.854	522.144	533.434	541.901	553.19	564.48	575.77	587.059	601.171	612.461	623.75	637.8624	649.152	663.264	674.554	688.666
Más que 28m3	21.57%	990.494	1008.61	1032.77	1050.89	1075.05	1093.17	1117.33	1141.48	1159.6	1183.76	1207.92	1232.08	1256.24	1286.43	1310.59	1334.75	1364.95	1389.11	1419.306	1443.46	1473.66
Total mensual (m ³)		2778.16	2828.98	2896.74	2947.56	3015.32	3066.14	3133.9	3201.66	3252.48	3320.24	3388	3455.76	3523.52	3608.22	3675.98	3743.74	3828.44	3896.2	3980.9	4048.66	4133.36
Conversión para diario (m ³)		92.6053	94.2993	96.558	98.252	100.511	102.205	104.463	106.722	108.416	110.675	112.933	115.192	117.451	120.274	122.533	124.791	127.6147	129.873	132.69667	134.955	137.779

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	7.84%	2	26	26	27	27	28	28	29	30	30	31	31	32	33	33	34	35	35	36	37	37	38
Hasta 8m3	11.76%	11	212	216	221	225	230	234	239	244	248	254	259	264	269	276	281	286	292	298	304	309	316
Hasta 12m3	23.53%	26	1,003	1,022	1,046	1,064	1,089	1,107	1,132	1,156	1,175	1,199	1,224	1,248	1,273	1,303	1,328	1,352	1,383	1,407	1,438	1,462	1,493
Hasta 16m3	17.65%	47	1,360	1,385	1,419	1,443	1,477	1,501	1,535	1,568	1,593	1,626	1,659	1,692	1,725	1,767	1,800	1,833	1,875	1,908	1,949	1,983	2,024
Hasta 20m3	5.88%	73	704	717	734	747	764	777	794	811	824	841	858	876	893	914	931	949	970	987	1,009	1,026	1,047
Hasta 24m3	11.76%	105	2,025	2,062	2,112	2,149	2,198	2,235	2,284	2,334	2,371	2,420	2,470	2,519	2,568	2,630	2,680	2,729	2,791	2,840	2,902	2,951	3,013
Más que 28m3	21.57%	143	5,059	5,151	5,275	5,367	5,490	5,583	5,706	5,830	5,922	6,046	6,169	6,292	6,416	6,570	6,693	6,817	6,971	7,094	7,249	7,372	7,526
Total mensual (Q)			10,363	10,553	10,807	10,995	11,248	11,437	11,690	11,943	12,133	12,386	12,639	12,891	13,144	13,460	13,713	13,966	14,282	14,534	14,851	15,103	15,419
Total anual (Q)			124,356	126,636	129,684	131,940	134,976	137,244	140,280	143,316	145,596	148,632	151,668	154,692	157,728	161,520	164,556	167,592	171,384	174,408	178,212	181,236	185,028

C-3 ALDEA XENIMAJUYU

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,604	1,669	1,702	1,736	1,771	1,807	1,843	1,880	1,917	1,955	1,995	2,035	2,075	2,117	2,159	2,202	2,246	2,291	2,337	2,384	2,431	2,480
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	267	278	283	289	295	301	307	313	319	325	332	339	345	352	359	367	374	381	389	397	405	413
Aumento No. Familia	—	—	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	7	7	8	7	7	8	8	8	8
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		74,544	74,544	74,544	74,544	74,544	77,952	77,952	77,952	77,952	77,952	81,360	82,152	82,152	82,152	82,152	86,184	86,184	86,184	86,184	86,184	90,204
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													136,000									
Total		97,544	97,544	97,544	97,544	97,544	100,952	100,952	100,952	100,952	100,952	104,360	241,152	105,152	105,152	105,152	109,184	109,184	109,184	109,184	109,184	113,204
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	600	600	600	600	600	600	600	700	700	600	700	700	800	700	700	800	800	800	800
Tarifa de agua, Recaudación 84%		111,144	113,160	115,560	117,960	120,336	122,748	125,148	127,548	129,960	132,744	135,552	137,952	140,760	143,544	146,736	149,544	152,340	155,544	158,736	161,940	165,132
Saldo año anterior y fondo	100		13,700	29,816	48,432	69,448	92,840	115,236	140,032	167,228	196,836	229,328	261,220	158,620	194,928	234,020	276,404	317,464	361,320	408,480	458,832	512,388
Total		111,244	127,360	145,976	166,992	190,384	216,188	240,984	268,180	297,788	330,280	365,580	399,772	300,080	339,172	381,556	426,648	470,504	517,664	568,016	621,572	678,320
Balance(Q)		13,700	29,816	48,432	69,448	92,840	115,236	140,032	167,228	196,836	229,328	261,220	158,620	194,928	234,020	276,404	317,464	361,320	408,480	458,832	512,388	565,116

Sueldo Plomero Q900 /mes	Capacidad bomba, año 2016:	248 lit/min	22kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q950 /mes	Capacidad bomba, año 2026:	302 lit/min	26kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q992 /mes	49	5%			

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	16.00%	177.92	181.12	184.96	188.8	192.64	196.48	200.32	204.16	208	212.48	216.96	220.8	225.28	229.76	234.88	239.36	243.84	248.96	254.08	259.2	264.32
Hasta 8m3	16.00%	355.84	362.24	369.92	377.6	385.28	392.96	400.64	408.32	416	424.96	433.92	441.6	450.56	459.52	469.76	478.72	487.68	497.92	508.16	518.4	528.64
Hasta 12m3	20.00%	667.2	679.2	693.6	708	722.4	736.8	751.2	765.6	780	796.8	813.6	828	844.8	861.6	880.8	897.6	914.4	933.6	952.8	972	991.2
Hasta 16m3	16.00%	711.68	724.48	739.84	755.2	770.56	785.92	801.28	816.64	832	849.92	867.84	883.2	901.12	919.04	939.52	957.44	975.36	995.84	1016.32	1036.8	1057.28
Hasta 20m3	20.00%	1112	1132	1156	1180	1204	1228	1252	1276	1300	1328	1356	1380	1408	1436	1468	1496	1524	1556	1588	1620	1652
Hasta 24m3	10.00%	667.2	679.2	693.6	708	722.4	736.8	751.2	765.6	780	796.8	813.6	828	844.8	861.6	880.8	897.6	914.4	933.6	952.8	972	991.2
Más que 28m3	2.00%	155.68	158.48	161.84	165.2	168.56	171.92	175.28	178.64	182	185.92	189.84	193.2	197.12	201.04	205.52	209.44	213.36	217.84	222.32	226.8	231.28
Total mensual (m ³)		3847.52	3916.72	3999.76	4082.8	4165.84	4248.88	4331.92	4414.96	4498	4594.88	4691.76	4774.8	4871.68	4968.56	5079.28	5176.16	5273.04	5383.76	5494.48	5605.2	5715.92
Conversión para diario (m ³)		128.251	130.557	133.325	136.093	138.861	141.629	144.397	147.165	149.933	153.163	156.392	159.16	162.389	165.619	169.309	172.539	175.768	179.459	183.149	186.84	190.531

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	10.00%	2	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	72	73	75	76	78	79	81	83
Hasta 8m3	16.00%	9	400	408	416	425	433	442	451	459	468	478	488	497	507	517	528	539	549	560	572	583	595
Hasta 12m3	20.00%	20	1,112	1,132	1,156	1,180	1,204	1,228	1,252	1,276	1,300	1,328	1,356	1,380	1,408	1,436	1,468	1,496	1,524	1,556	1,588	1,620	1,652
Hasta 16m3	16.00%	37	1,646	1,675	1,711	1,746	1,782	1,817	1,853	1,888	1,924	1,965	2,007	2,042	2,084	2,125	2,173	2,214	2,256	2,303	2,350	2,398	2,445
Hasta 20m3	20.00%	57	3,169	3,226	3,295	3,363	3,431	3,500	3,568	3,637	3,705	3,785	3,865	3,933	4,013	4,093	4,184	4,264	4,343	4,435	4,526	4,617	4,708
Hasta 24m3	10.00%	83	2,307	2,349	2,399	2,449	2,498	2,548	2,598	2,648	2,698	2,756	2,814	2,864	2,922	2,980	3,046	3,104	3,162	3,229	3,295	3,362	3,428
Más que 28m3	2.00%	113	628	640	653	667	680	694	707	721	735	750	766	780	796	811	829	845	861	879	897	915	933
Total mensual (Q)			9,262	9,430	9,630	9,830	10,028	10,229	10,429	10,629	10,830	11,062	11,296	11,496	11,730	11,962	12,228	12,462	12,695	12,962	13,228	13,495	13,761
Total anual (Q)			111,144	113,160	115,560	117,960	120,336	122,748	125,148	127,548	129,960	132,744	135,552	137,952	140,760	143,544	146,736	149,544	152,340	155,544	158,736	161,940	165,132

C-4 EL SITIO

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	2,399	2,496	2,546	2,597	2,649	2,702	2,756	2,811	2,867	2,924	2,983	3,043	3,103	3,166	3,229	3,293	3,359	3,426	3,495	3,565	3,636	3,709
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	399	416	424	432	441	450	459	468	477	487	497	507	517	527	538	548	559	571	582	594	606	618
Aumento No. Familia	–	–	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	10	11	12	11	12	12	12
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		108,552	108,552	108,552	113,808	113,808	113,808	113,808	113,808	119,076	119,076	119,076	121,356	121,356	127,704	127,704	127,704	127,704	127,704	134,064	134,064	134,064
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													211,000									
Total		143,152	143,152	143,152	148,408	148,408	148,408	148,408	148,408	153,676	153,676	153,676	366,956	155,956	162,304	162,304	162,304	162,304	162,304	168,664	168,664	168,664
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			800	800	900	900	900	900	900	1000	1000	1000	1000	1000	1100	1000	1100	1200	1100	1200	1200	1200
Tarifa de agua, Recaudación 94%		179,112	182,568	186,012	189,888	193,752	197,628	201,504	205,380	209,688	213,996	218,304	222,588	226,908	231,636	235,956	240,684	245,856	250,608	255,768	260,940	266,112
Saldo año anterior y fondo			35,960	76,176	119,836	162,216	208,460	258,580	312,576	370,448	427,460	488,780	554,408	611,040	677,996	745,424	813,840	882,256	950,672	1,019,088	1,087,504	1,155,920
Total		179,112	219,328	262,988	310,624	356,868	406,988	460,984	518,856	581,136	642,456	708,084	777,996	838,948	905,424	976,380	1,041,840	1,108,112	1,175,264	1,242,336	1,309,408	1,376,480
Balance(Q)		35,960	76,176	119,836	162,216	208,460	258,580	312,576	370,448	427,460	488,780	554,408	611,040	677,996	745,424	813,840	882,256	950,672	1,019,088	1,087,504	1,155,920	1,223,440

Sueldo Plomero Q900 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	371 lit/min	34kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q950 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	452 lit/min	41kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q1,072 /mes	53	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	5.88%		97.8432	99.7248	101.606	103.723	105.84	107.957	110.074	112.19	114.542	116.894	119.246	121.598	123.95	126.538	128.89	131.477	134.299	136.8864	139.7088	142.5312	145.3536
Hasta 8m3	17.65%		587.392	598.688	609.984	622.692	635.4	648.108	660.816	673.524	687.644	701.764	715.884	730.004	744.124	759.656	773.776	789.308	806.252	821.784	838.728	855.672	872.616
Hasta 12m3	35.29%		1761.68	1795.56	1829.43	1867.55	1905.66	1943.77	1981.89	2020	2062.35	2104.7	2147.04	2189.39	2231.74	2278.32	2320.67	2367.25	2418.07	2464.654	2515.471	2566.289	2617.106
Hasta 16m3	13.73%		913.869	931.443	949.018	968.789	988.56	1008.33	1028.1	1047.87	1069.84	1091.81	1113.78	1135.75	1157.71	1181.88	1203.85	1228.01	1254.37	1278.538	1304.899	1331.261	1357.622
Hasta 20m3	13.73%		1142.34	1164.3	1186.27	1210.99	1235.7	1260.41	1285.13	1309.84	1337.3	1364.76	1392.22	1419.68	1447.14	1477.35	1504.81	1535.01	1567.97	1598.172	1631.124	1664.076	1697.028
Hasta 24m3	3.92%		391.373	398.899	406.426	414.893	423.36	431.827	440.294	448.762	458.17	467.578	476.986	486.394	495.802	506.15	515.558	525.907	537.197	547.5456	558.8352	570.1248	581.4144
Más que 28m3	9.80%		1141.5	1163.46	1185.41	1210.1	1234.8	1259.5	1284.19	1308.89	1336.33	1363.77	1391.21	1418.65	1446.09	1476.27	1503.71	1533.9	1566.82	1597.008	1629.936	1662.864	1695.792
Total mensual (m ³)			6035.99	6152.07	6268.15	6398.73	6529.32	6659.91	6790.49	6921.08	7066.18	7211.27	7356.37	7501.46	7646.56	7806.16	7951.26	8110.87	8284.98	8444.587	8618.702	8792.818	8966.933
Conversión para diario (m ³)			201.2	205.069	208.938	213.291	217.644	221.997	226.35	230.703	235.539	240.376	245.212	250.049	254.885	260.205	265.042	270.362	276.166	281.4862	287.2901	293.0939	298.8978

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	5.88%	2	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	66	67	68	70	71	73
Hasta 8m3	17.65%	9	661	674	686	701	715	729	743	758	774	789	805	821	837	855	870	888	907	925	944	963	982
Hasta 12m3	35.29%	20	2,936	2,993	3,049	3,113	3,176	3,240	3,303	3,367	3,437	3,508	3,578	3,649	3,720	3,797	3,868	3,945	4,030	4,108	4,192	4,277	4,362
Hasta 16m3	13.73%	37	2,113	2,154	2,195	2,240	2,286	2,332	2,377	2,423	2,474	2,525	2,576	2,626	2,677	2,733	2,784	2,840	2,901	2,957	3,018	3,079	3,140
Hasta 20m3	13.73%	57	3,256	3,318	3,381	3,451	3,522	3,592	3,663	3,733	3,811	3,890	3,968	4,046	4,124	4,210	4,289	4,375	4,469	4,555	4,649	4,743	4,837
Hasta 24m3	3.92%	83	1,353	1,380	1,406	1,435	1,464	1,493	1,523	1,552	1,585	1,617	1,650	1,682	1,715	1,750	1,783	1,819	1,858	1,894	1,933	1,972	2,011
Más que 28m3	9.80%	113	4,607	4,695	4,784	4,884	4,983	5,083	5,183	5,282	5,393	5,504	5,615	5,725	5,836	5,958	6,069	6,190	6,323	6,445	6,578	6,711	6,844
Total mensual (Q)			14,926	15,214	15,501	15,824	16,146	16,469	16,792	17,115	17,474	17,833	18,192	18,549	18,909	19,303	19,663	20,057	20,488	20,884	21,314	21,745	22,176
Total anual (Q)			179,112	182,568	186,012	189,888	193,752	197,628	201,504	205,380	209,688	213,996	218,304	222,588	226,908	231,636	235,956	240,684	245,856	250,608	255,768	260,940	266,112

C-6 PANABAJAL

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,800	1,873	1,910	1,949	1,988	2,027	2,068	2,109	2,151	2,195	2,238	2,283	2,329	2,375	2,423	2,471	2,521	2,571	2,623	2,675	2,729	2,783
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	300	312	318	324	331	337	344	351	358	365	373	380	388	395	403	411	420	428	437	445	454	463
Aumento No. Familia	-	-	6	6	7	6	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8	9	8	9	8	9	9
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		73,212	73,212	73,212	73,212	76,308	76,308	76,308	76,308	76,308	79,404	79,404	82,056	82,056	82,056	82,056	85,776	85,776	85,776	85,776	89,496	89,496
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													126,000									
Total		108,412	108,412	108,412	108,412	111,508	111,508	111,508	111,508	111,508	114,604	114,604	243,256	117,256	117,256	117,256	120,976	120,976	120,976	120,976	124,696	124,696
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	600	700	600	700	700	700	700	800	700	800	700	800	800	900	800	900	800	900	900
Tarifa de agua, Recaudación 94%		166,248	169,428	172,620	176,364	179,568	183,276	187,008	190,740	194,460	198,720	202,452	206,712	210,456	214,728	219,000	223,788	228,048	232,848	237,096	241,908	246,672
Saldo año anterior y fondo	3,500		61,336	122,952	187,760	256,412	325,072	397,540	473,740	553,672	637,324	722,240	810,788	775,044	868,944	967,216	1,069,760	1,173,472	1,281,344	1,394,116	1,511,036	1,629,148
Total		169,748	231,364	296,172	364,824	436,580	509,048	585,248	665,180	748,832	836,844	925,392	1,018,300	986,200	1,084,472	1,187,016	1,294,448	1,402,320	1,515,092	1,632,012	1,753,844	1,876,720
Balance(Q)		61,336	122,952	187,760	256,412	325,072	397,540	473,740	553,672	637,324	722,240	810,788	775,044	868,944	967,216	1,069,760	1,173,472	1,281,344	1,394,116	1,511,036	1,629,148	1,752,024

Sueldo Plomero	Q1,300 /mes	Capacidad bomba, año 2016:	278 lit/min	20kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero	Q1,500 /mes	Capacidad bomba, año 2026:	340 lit/min	24kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso	Q1,870 /mes	93	5%			

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	6.00%		74.88	76.32	77.76	79.44	80.88	82.56	84.24	85.92	87.6	89.52	91.2	93.12	94.8	96.72	98.64	100.8	102.72	104.88	106.8	108.96	111.12
Hasta 8m3	12.00%		299.52	305.28	311.04	317.76	323.52	330.24	336.96	343.68	350.4	358.08	364.8	372.48	379.2	386.88	394.56	403.2	410.88	419.52	427.2	435.84	444.48
Hasta 12m3	22.00%		823.68	839.52	855.36	873.84	889.68	908.16	926.64	945.12	963.6	984.72	1003.2	1024.32	1042.8	1063.92	1085.04	1108.8	1129.92	1153.68	1174.8	1198.56	1222.32
Hasta 16m3	16.00%		798.72	814.08	829.44	847.36	862.72	880.64	898.56	916.48	934.4	954.88	972.8	993.28	1011.2	1031.68	1052.16	1075.2	1095.68	1118.72	1139.2	1162.24	1185.28
Hasta 20m3	14.00%		873.6	890.4	907.2	926.8	943.6	963.2	982.8	1002.4	1022	1044.4	1064	1086.4	1106	1128.4	1150.8	1176	1198.4	1223.6	1246	1271.2	1296.4
Hasta 24m3	12.00%		898.56	915.84	933.12	953.28	970.56	990.72	1010.88	1031.04	1051.2	1074.24	1094.4	1117.44	1137.6	1160.64	1183.68	1209.6	1232.64	1258.56	1281.6	1307.52	1333.44
Más que 28m3	18.00%		1572.48	1602.72	1632.96	1668.24	1698.48	1733.76	1769.04	1804.32	1839.6	1879.92	1915.2	1955.52	1990.8	2031.12	2071.44	2116.8	2157.12	2202.48	2242.8	2288.16	2333.52
Total mensual (m ³)			5341.44	5444.16	5546.88	5666.72	5769.44	5889.28	6009.12	6128.96	6248.8	6385.76	6505.6	6642.56	6762.4	6899.36	7036.32	7190.4	7327.36	7481.44	7618.4	7772.48	7926.56
Conversión para diario (m ³)			178.048	181.472	184.896	188.891	192.315	196.309	200.304	204.299	208.293	212.859	216.853	221.419	225.413	229.979	234.544	239.68	244.2453	249.3813	253.9467	259.0827	264.2187

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	6.00%	2	37	38	39	40	40	41	42	43	44	45	46	47	47	48	49	50	51	52	53	54	56
Hasta 8m3	12.00%	8	300	305	311	318	324	330	337	344	350	358	365	372	379	387	395	403	411	420	427	436	444
Hasta 12m3	22.00%	18	1,236	1,259	1,283	1,311	1,335	1,362	1,390	1,418	1,445	1,477	1,505	1,536	1,564	1,596	1,628	1,663	1,695	1,731	1,762	1,798	1,833
Hasta 16m3	16.00%	33	1,647	1,679	1,711	1,748	1,779	1,816	1,853	1,890	1,927	1,969	2,006	2,049	2,086	2,128	2,170	2,218	2,260	2,307	2,350	2,397	2,445
Hasta 20m3	14.00%	51	2,228	2,271	2,313	2,363	2,406	2,456	2,506	2,556	2,606	2,663	2,713	2,770	2,820	2,877	2,935	2,999	3,056	3,120	3,177	3,242	3,306
Hasta 24m3	12.00%	74	2,771	2,824	2,877	2,939	2,993	3,055	3,117	3,179	3,241	3,312	3,374	3,445	3,508	3,579	3,650	3,730	3,801	3,881	3,952	4,032	4,111
Más que 28m3	18.00%	101	5,672	5,781	5,890	6,018	6,127	6,254	6,381	6,508	6,636	6,781	6,908	7,054	7,181	7,327	7,472	7,636	7,781	7,945	8,090	8,254	8,417
Total mensual (Q)			13,854	14,119	14,385	14,697	14,964	15,273	15,584	15,895	16,205	16,560	16,871	17,226	17,538	17,894	18,250	18,649	19,004	19,404	19,758	20,159	20,556
Total anual (Q)			166,248	169,428	172,620	176,364	179,568	183,276	187,008	190,740	194,460	198,720	202,452	206,712	210,456	214,728	219,000	223,788	228,048	232,848	237,096	241,908	246,672

C-7 PAXOROTOT

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,247	1,297	1,323	1,349	1,376	1,404	1,432	1,461	1,490	1,520	1,550	1,581	1,613	1,645	1,678	1,711	1,746	1,781	1,816	1,852	1,889	1,927
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	207	216	220	224	229	233	238	243	248	253	258	263	268	274	279	285	290	296	302	308	314	321
Aumento No. Familia	-	-	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	7
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		51,876	54,036	54,036	54,036	54,036	54,036	56,208	56,208	56,208	56,208	56,208	60,216	60,216	60,216	60,216	60,216	62,844	62,844	62,844	62,844	62,844
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													91,000									
Total		75,676	77,836	77,836	77,836	77,836	77,836	80,008	80,008	80,008	80,008	80,008	175,016	84,016	84,016	84,016	84,016	86,644	86,644	86,644	86,644	86,644
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			400	400	500	400	500	500	500	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	700
Tarifa de agua, Recaudación 86%		100,524	102,384	104,244	106,584	108,444	110,772	113,076	115,404	117,720	120,060	122,400	124,704	127,512	129,852	132,612	134,952	137,760	140,532	143,328	146,136	149,376
Saldo año anterior y fondo			24,848	49,796	76,604	105,852	136,860	170,296	203,864	239,760	277,972	318,524	361,416	311,604	355,700	402,036	451,232	502,668	554,384	608,872	666,156	726,248
Total		100,524	127,632	154,440	183,688	214,696	248,132	283,872	319,768	357,980	398,532	441,424	486,620	439,716	486,052	535,248	586,684	641,028	695,516	752,800	812,892	876,324
Balance(Q)		24,848	49,796	76,604	105,852	136,860	170,296	203,864	239,760	277,972	318,524	361,416	311,604	355,700	402,036	451,232	502,668	554,384	608,872	666,156	726,248	789,680

Sueldo Plomero	Q900 /mes
Sueldo Tesorero	Q950 /mes
Promedio ingreso	Q1,066 /mes

Capacidad bomba, año 2016:	193 lit/min	14kW
Capacidad bomba, año 2026:	235 lit/min	17kW

Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	13.73%	118.627	120.824	123.021	125.767	127.964	130.71	133.456	136.202	138.948	141.694	144.44	147.186	150.481	153.227	156.522	159.268	162.563	165.858	169.154	172.449	176.293
Hasta 8m3	9.80%	169.344	172.48	175.616	179.536	182.672	186.592	190.512	194.432	198.352	202.272	206.192	210.112	214.816	218.736	223.44	227.36	232.064	236.768	241.472	246.176	251.664
Hasta 12m3	21.57%	559.094	569.448	579.802	592.744	603.097	616.039	628.981	641.923	654.865	667.807	680.749	693.691	709.222	722.164	737.694	750.636	766.166	781.697	797.227	812.758	830.876
Hasta 16m3	19.61%	677.722	690.272	702.822	718.51	731.061	746.749	762.437	778.125	793.813	809.501	825.189	840.877	859.702	875.39	894.216	909.904	928.73	947.555	966.381	985.206	1007.17
Hasta 20m3	19.61%	847.152	862.84	878.528	898.138	913.826	933.436	953.046	972.656	992.266	1011.88	1031.49	1051.1	1074.63	1094.24	1117.77	1137.38	1160.91	1184.44	1207.98	1231.51	1258.96
Hasta 24m3	5.88%	304.819	310.464	316.109	323.165	328.81	335.866	342.922	349.978	357.034	364.09	371.146	378.202	386.669	393.725	402.192	409.248	417.715	426.182	434.65	443.117	452.995
Más que 28m3	9.80%	592.704	603.68	614.656	628.376	639.352	653.072	666.792	680.512	694.232	707.952	721.672	735.392	751.856	765.576	782.04	795.76	812.224	828.688	845.152	861.616	880.824
Total mensual (m ³)		3269.46	3330.01	3390.55	3466.24	3526.78	3602.46	3678.15	3753.83	3829.51	3905.19	3980.87	4056.56	4147.37	4223.06	4313.87	4389.56	4480.37	4571.19	4662.01	4752.83	4858.78
Conversión para diario (m ³)		108.982	111	113.018	115.541	117.559	120.082	122.605	125.128	127.65	130.173	132.696	135.219	138.246	140.769	143.796	146.319	149.346	152.373	155.4	158.428	161.959

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	13.73%	2	59	60	62	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	77	78	80	81	83	85	86	88
Hasta 8m3	9.80%	9	191	194	198	202	206	210	214	219	223	228	232	236	242	246	251	256	261	266	272	277	283
Hasta 12m3	21.57%	20	932	949	966	988	1,005	1,027	1,048	1,070	1,091	1,113	1,135	1,156	1,182	1,204	1,229	1,251	1,277	1,303	1,329	1,355	1,385
Hasta 16m3	19.61%	36	1,525	1,553	1,581	1,617	1,645	1,680	1,715	1,751	1,786	1,821	1,857	1,892	1,934	1,970	2,012	2,047	2,090	2,132	2,174	2,217	2,266
Hasta 20m3	19.61%	56	2,372	2,416	2,460	2,515	2,559	2,614	2,669	2,723	2,778	2,833	2,888	2,943	3,009	3,064	3,130	3,185	3,251	3,316	3,382	3,448	3,525
Hasta 24m3	5.88%	81	1,029	1,048	1,067	1,091	1,110	1,134	1,157	1,181	1,205	1,229	1,253	1,276	1,305	1,329	1,357	1,381	1,410	1,438	1,467	1,496	1,529
Más que 28m3	9.80%	110	2,328	2,372	2,415	2,469	2,512	2,566	2,620	2,673	2,727	2,781	2,835	2,889	2,954	3,008	3,072	3,126	3,191	3,256	3,320	3,385	3,460
Total mensual (Q)			8,377	8,532	8,687	8,882	9,037	9,231	9,423	9,617	9,810	10,005	10,200	10,392	10,626	10,821	11,051	11,246	11,480	11,711	11,944	12,178	12,448
Total anual (Q)			100,524	102,384	104,244	106,584	108,444	110,772	113,076	115,404	117,720	120,060	122,400	124,704	127,512	129,852	132,612	134,952	137,760	140,532	143,328	146,136	149,376

H-1 CANSHAC

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	800	865	900	936	973	1,012	1,052	1,095	1,138	1,184	1,231	1,280	1,332	1,385	1,440	1,498	1,558	1,620	1,685	1,752	1,822	1,895
Aumento poblacional	4%																					
No. Familia	133	144	149	155	162	168	175	182	189	197	205	213	221	230	240	249	259	270	280	292	303	315
Aumento No. Familia	-	-	5	6	7	6	7	7	7	8	8	8	8	9	10	9	10	11	10	12	11	12
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		29,628	30,396	30,396	31,176	31,176	31,944	32,724	32,724	33,492	34,272	34,272	35,436	35,436	36,528	37,608	37,608	38,688	38,688	39,780	40,860	40,860
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													41,000									
Total		64,028	64,796	64,796	65,576	65,576	66,344	67,124	67,124	67,892	68,672	68,672	110,836	69,836	70,928	72,008	72,008	73,088	73,088	74,180	75,260	75,260
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	600	700	600	700	700	700	800	800	800	800	900	1000	900	1000	1100	1000	1200	1100	1200
Tarifa de agua, Recaudación 98%		160,464	166,044	172,728	180,528	187,212	195,024	202,824	210,636	219,528	228,456	237,360	246,276	256,308	267,456	277,476	288,624	300,888	312,024	325,404	337,668	351,024
Saldo año anterior y fondo	5,500	101,936	203,684	312,216	427,868	550,104	679,484	815,884	960,096	1,112,532	1,273,116	1,442,604	1,578,844	1,766,216	1,963,744	2,170,112	2,387,728	2,616,628	2,856,564	3,108,988	3,372,496	3,649,460
Total		165,964	268,480	377,012	493,444	615,680	745,828	883,008	1,027,220	1,180,424	1,341,788	1,511,276	1,689,680	1,836,052	2,034,672	2,242,120	2,459,736	2,689,716	2,929,652	3,183,168	3,447,756	3,724,720
Balance(Q)		101,936	203,684	312,216	427,868	550,104	679,484	815,884	960,096	1,112,532	1,273,116	1,442,604	1,578,844	1,766,216	1,963,744	2,170,112	2,387,728	2,616,628	2,856,564	3,108,988	3,372,496	3,649,460

Sueldo Plomero Q1,300 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	156 lit/min	5kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q1,500 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	231 lit/min	7kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q2,917 /mes	145	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	0.00%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 8m3	1.89%		21.7728	22.5288	23.436	24.4944	25.4016	26.46	27.5184	28.5768	29.7864	30.996	32.2056	33.4152	34.776	36.288	37.6488	39.1608	40.824	42.336	44.1504	45.8136	47.628
Hasta 12m3	3.77%		65.1456	67.4076	70.122	73.2888	76.0032	79.17	82.3368	85.5036	89.1228	92.742	96.3612	99.9804	104.052	108.576	112.6476	117.1716	122.148	126.672	132.1008	137.0772	142.506
Hasta 16m3	7.55%		173.952	179.992	187.24	195.696	202.944	211.4	219.856	228.312	237.976	247.64	257.304	266.968	277.84	289.92	300.792	312.872	326.16	338.24	352.736	366.024	380.52
Hasta 20m3	18.87%		543.456	562.326	584.97	611.388	634.032	660.45	686.868	713.286	743.478	773.67	803.862	834.054	868.02	905.76	939.726	977.466	1018.98	1056.72	1102.008	1143.522	1188.81
Hasta 24m3	9.43%		325.901	337.217	350.796	366.638	380.218	396.06	411.902	427.7448	445.8504	463.956	482.0616	500.1672	520.536	543.168	563.5368	586.1688	611.064	633.696	660.8544	685.7496	712.908
Más que 28m3	58.49%		2358.32	2440.2	2538.47	2653.11	2751.37	2866.01	2980.65	3095.291	3226.308	3357.326	3488.344	3619.361	3766.756	3930.528	4077.923	4241.695	4421.844	4585.616	4782.142	4962.292	5158.818
Total mensual (m ³)			3488.54	3609.67	3755.03	3924.61	4069.97	4239.55	4409.13	4578.714	4772.522	4966.33	5160.138	5353.946	5571.98	5814.24	6032.274	6274.534	6541.02	6783.28	7073.992	7340.478	7631.19
Conversión para diario (m ³)			116.285	120.322	125.168	130.82	135.666	141.318	146.971	152.6238	159.0841	165.5443	172.0046	178.4649	185.7327	193.808	201.0758	209.1511	218.034	226.1093	235.7997	244.6826	254.373

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	0.00%	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 8m3	1.89%	9	24	25	26	28	29	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	44	46	48	50	52	54
Hasta 12m3	3.77%	21	114	118	123	128	133	139	144	150	156	162	169	175	182	190	197	205	214	222	231	240	249
Hasta 16m3	7.55%	39	424	439	456	477	495	515	536	557	580	604	627	651	677	707	733	763	795	824	860	892	928
Hasta 20m3	18.87%	60	1,630	1,687	1,755	1,834	1,902	1,981	2,061	2,140	2,230	2,321	2,412	2,502	2,604	2,717	2,819	2,932	3,057	3,170	3,306	3,431	3,566
Hasta 24m3	9.43%	87	1,181	1,222	1,272	1,329	1,378	1,436	1,493	1,551	1,616	1,682	1,747	1,813	1,887	1,969	2,043	2,125	2,215	2,297	2,396	2,486	2,584
Más que 28m3	58.49%	119	10,023	10,371	10,788	11,276	11,693	12,181	12,668	13,155	13,712	14,269	14,825	15,382	16,009	16,705	17,331	18,027	18,793	19,489	20,324	21,090	21,925
Total mensual (Q)			13,372	13,837	14,394	15,044	15,601	16,252	16,902	17,553	18,294	19,038	19,780	20,523	21,359	22,288	23,123	24,052	25,074	26,002	27,117	28,139	29,252
Total anual (Q)			160,464	166,044	172,728	180,528	187,212	195,024	202,824	210,636	219,528	228,456	237,360	246,276	256,308	267,456	277,476	288,624	300,888	312,024	325,404	337,668	351,024

H-2 SANTA AGAPE

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	900	973	1,012	1,052	1,094	1,138	1,184	1,231	1,280	1,332	1,385	1,440	1,498	1,558	1,620	1,685	1,752	1,822	1,895	1,971	2,050	2,132
Aumento poblacional	4%																					
No. Familia	150	162	168	175	182	189	197	205	213	221	230	240	249	259	270	280	292	303	315	328	341	355
Aumento No. Familia	—	—	6	7	7	7	8	8	8	8	9	10	9	10	11	10	12	11	12	13	13	14
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		29,628	30,396	30,396	31,176	31,176	31,944	31,944	32,724	33,492	33,492	34,272	37,968	37,968	39,204	39,204	40,440	40,440	41,676	42,924	42,924	44,160
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													46,000									
Total		64,028	64,796	64,796	65,576	65,576	66,344	66,344	67,124	67,892	67,892	68,672	118,368	72,368	73,604	73,604	74,840	74,840	76,076	77,324	77,324	78,560
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	700	700	700	800	800	800	800	900	1000	900	1000	1100	1000	1200	1100	1200	1300	1300	1400
Tarifa de agua, Recaudación 94%		152,640	158,292	164,904	171,492	178,092	185,640	193,176	200,700	208,248	216,720	226,140	234,624	244,044	254,400	263,832	275,136	285,492	296,820	309,048	321,312	334,512
Saldo año anterior y fondo		88,612	182,708	283,516	390,132	503,348	623,444	751,076	885,452	1,026,608	1,176,336	1,334,804	1,451,960	1,624,636	1,806,532	1,997,760	2,199,256	2,411,008	2,632,952	2,865,976	3,111,264	3,368,616
Total		152,640	247,504	348,312	455,708	568,924	689,788	817,420	952,576	1,094,500	1,244,228	1,403,476	1,570,328	1,697,004	1,880,136	2,071,364	2,274,096	2,485,848	2,709,028	2,943,300	3,188,588	3,447,176
Balance(Q)		88,612	182,708	283,516	390,132	503,348	623,444	751,076	885,452	1,026,608	1,176,336	1,334,804	1,451,960	1,624,636	1,806,532	1,997,760	2,199,256	2,411,008	2,632,952	2,865,976	3,111,264	3,368,616

Sueldo Plomero Q1,300 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	176 lit/min	5kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q1,500 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	260 lit/min	8kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q3,575 /mes	178	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	0.00%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 8m3	0.00%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 12m3	6.00%		116.64	120.96	126	131.04	136.08	141.84	147.6	153.36	159.12	165.6	172.8	179.28	186.48	194.4	201.6	210.24	218.16	226.8	236.16	245.52	255.6
Hasta 16m3	6.00%		155.52	161.28	168	174.72	181.44	189.12	196.8	204.48	212.16	220.8	230.4	239.04	248.64	259.2	268.8	280.32	290.88	302.4	314.88	327.36	340.8
Hasta 20m3	28.00%		907.2	940.8	980	1019.2	1058.4	1103.2	1148	1192.8	1237.6	1288	1344	1394.4	1450.4	1512	1568	1635.2	1696.8	1764	1836.8	1909.6	1988
Hasta 24m3	10.00%		388.8	403.2	420	436.8	453.6	472.8	492	511.2	530.4	552	576	597.6	621.6	648	672	700.8	727.2	756	787.2	818.4	852
Más que 28m3	50.00%		2268	2352	2450	2548	2646	2758	2870	2982	3094	3220	3360	3486	3626	3780	3920	4088	4242	4410	4592	4774	4970
Total mensual (m ³)			3836.16	3978.24	4144	4309.76	4475.52	4664.96	4854.4	5043.84	5233.28	5446.4	5683.2	5896.32	6133.12	6393.6	6630.4	6914.56	7175.04	7459.2	7767.04	8074.88	8406.4
Conversión para diario (m ³)			127.872	132.608	138.133	143.659	149.184	155.499	161.813	168.128	174.4427	181.5467	189.44	196.544	204.4373	213.12	221.0133	230.4853	239.168	248.64	258.9013	269.1627	280.2133

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	0.00%	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 8m3	0.00%	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 12m3	6.00%	19	185	192	200	207	215	225	234	243	252	262	274	284	295	308	319	333	345	359	374	389	405
Hasta 16m3	6.00%	35	340	353	368	382	397	414	431	447	464	483	504	523	544	567	588	613	636	662	689	716	746
Hasta 20m3	28.00%	54	2,449	2,540	2,646	2,752	2,858	2,979	3,100	3,221	3,342	3,478	3,629	3,765	3,916	4,082	4,234	4,415	4,581	4,763	4,959	5,156	5,368
Hasta 24m3	10.00%	78	1,264	1,310	1,365	1,420	1,474	1,537	1,599	1,661	1,724	1,794	1,872	1,942	2,020	2,106	2,184	2,278	2,363	2,457	2,558	2,660	2,769
Más que 28m3	50.00%	107	8,667	8,988	9,363	9,737	10,112	10,540	10,968	11,396	11,824	12,305	12,840	13,322	13,857	14,445	14,980	15,622	16,211	16,853	17,548	18,244	18,993
Total mensual (Q)			12,720	13,191	13,742	14,291	14,841	15,470	16,098	16,725	17,354	18,060	18,845	19,552	20,337	21,200	21,986	22,928	23,791	24,735	25,754	26,776	27,876
Total anual (Q)			152,640	158,292	164,904	171,492	178,092	185,640	193,176	200,700	208,248	216,720	226,140	234,624	244,044	254,400	263,832	275,136	285,492	296,820	309,048	321,312	334,512

H-3 LA CHACARITA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	950	1,008	1,038	1,069	1,101	1,135	1,169	1,204	1,240	1,277	1,315	1,355	1,395	1,437	1,480	1,525	1,570	1,618	1,666	1,716	1,768	1,821
Aumento poblacional	3%																					
No. Familia	158	168	173	178	183	189	194	200	206	212	219	225	232	239	246	254	261	269	277	286	294	303
Aumento No. Familia	–	–	5	5	5	6	5	6	6	6	7	6	7	7	7	8	7	8	8	9	8	9
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		34,116	34,116	34,896	34,896	35,664	35,664	35,664	36,444	36,444	37,212	37,212	39,168	40,248	40,248	41,328	41,328	41,328	42,420	42,420	43,500	43,500
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													41,000									
Total		68,516	68,516	69,296	69,296	70,064	70,064	70,064	70,844	70,844	71,612	71,612	114,568	74,648	74,648	75,728	75,728	75,728	76,820	76,820	77,900	77,900
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	500	500	600	500	600	600	600	700	600	700	700	700	800	700	800	800	900	800	900
Tarifa de agua, Recaudación 95%		164,436	169,332	174,216	179,112	184,980	189,876	195,744	201,612	207,480	214,344	220,212	227,052	233,916	240,756	248,604	255,444	263,280	271,092	279,912	287,748	296,556
Saldo año anterior y fondo		95,920	197,236	302,656	412,972	528,488	648,800	775,080	906,448	1,043,684	1,187,116	1,336,316	1,449,500	1,609,468	1,776,276	1,949,952	2,130,368	2,318,720	2,513,792	2,717,784	2,928,432	
Total		164,436	265,752	371,952	482,268	598,552	718,864	845,144	977,292	1,114,528	1,258,728	1,407,928	1,564,068	1,684,116	1,850,924	2,025,680	2,206,096	2,394,448	2,590,612	2,794,604	3,006,332	3,225,888
Balance(Q)		95,920	197,236	302,656	412,972	528,488	648,800	775,080	906,448	1,043,684	1,187,116	1,336,316	1,449,500	1,609,468	1,776,276	1,949,952	2,130,368	2,318,720	2,513,792	2,717,784	2,928,432	3,147,988

Sueldo Plomero Q1,300 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	165 lit/min	5kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q1,500 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	222 lit/min	7kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q4,783 /mes	239	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	10.00%		67.2	69.2	71.2	73.2	75.6	77.6	80	82.4	84.8	87.6	90	92.8	95.6	98.4	101.6	104.4	107.6	110.8	114.4	117.6	121.2
Hasta 8m3	0.00%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 12m3	2.00%		40.32	41.52	42.72	43.92	45.36	46.56	48	49.44	50.88	52.56	54	55.68	57.36	59.04	60.96	62.64	64.56	66.48	68.64	70.56	72.72
Hasta 16m3	6.00%		161.28	166.08	170.88	175.68	181.44	186.24	192	197.76	203.52	210.24	216	222.72	229.44	236.16	243.84	250.56	258.24	265.92	274.56	282.24	290.88
Hasta 20m3	10.00%		336	346	356	366	378	388	400	412	424	438	450	464	478	492	508	522	538	554	572	588	606
Hasta 24m3	20.00%		806.4	830.4	854.4	878.4	907.2	931.2	960	988.8	1017.6	1051.2	1080	1113.6	1147.2	1180.8	1219.2	1252.8	1291.2	1329.6	1372.8	1411.2	1454.4
Más que 28m3	52.00%		2446.08	2518.88	2591.68	2664.48	2751.84	2824.64	2912	2999.36	3086.72	3188.64	3276	3377.92	3479.84	3581.76	3698.24	3800.16	3916.64	4033.12	4164.16	4280.64	4411.68
Total mensual (m ³)			3857.28	3972.08	4086.88	4201.68	4339.44	4454.24	4592	4729.76	4867.52	5028.24	5166	5326.72	5487.44	5648.16	5831.84	5992.56	6176.24	6359.92	6566.56	6750.24	6956.88
Conversión para diario (m ³)			128.576	132.403	136.229	140.056	144.648	148.475	153.067	157.659	162.2507	167.608	172.2	177.5573	182.9147	188.272	194.3947	199.752	205.8747	211.9973	218.8853	225.008	231.896

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	6.00%	2	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	35	36
Hasta 8m3	0.00%	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hasta 12m3	2.00%	20	67	69	71	73	76	78	80	82	85	88	90	93	96	98	102	104	108	111	114	118	121
Hasta 16m3	6.00%	36	363	374	384	395	408	419	432	445	458	473	486	501	516	531	549	564	581	598	618	635	654
Hasta 20m3	10.00%	56	941	969	997	1,025	1,058	1,086	1,120	1,154	1,187	1,226	1,260	1,299	1,338	1,378	1,422	1,462	1,506	1,551	1,602	1,646	1,697
Hasta 24m3	20.00%	81	2,722	2,803	2,884	2,965	3,062	3,143	3,240	3,337	3,434	3,548	3,645	3,758	3,872	3,985	4,115	4,228	4,358	4,487	4,633	4,763	4,909
Más que 28m3	52.00%	110	9,610	9,896	10,182	10,468	10,811	11,097	11,440	11,783	12,126	12,527	12,870	13,270	13,671	14,071	14,529	14,929	15,387	15,844	16,359	16,817	17,332
Total mensual (Q)			13,703	14,111	14,518	14,926	15,415	15,823	16,312	16,801	17,290	17,862	18,351	18,921	19,493	20,063	20,717	21,287	21,940	22,591	23,326	23,979	24,713
Total anual (Q)			164,436	169,332	174,216	179,112	184,980	189,876	195,744	201,612	207,480	214,344	220,212	227,052	233,916	240,756	248,604	255,444	263,280	271,092	279,912	287,748	296,556

Q-1 SAN JOSE CHICALQUIX

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	8,035	8,360	8,527	8,698	8,872	9,049	9,230	9,415	9,603	9,795	9,991	10,191	10,395	10,603	10,815	11,031	11,251	11,476	11,706	11,940	12,179	12,423
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	1339	1393	1421	1449	1478	1508	1538	1569	1600	1632	1665	1698	1732	1767	1802	1838	1875	1912	1951	1990	2029	2070
Aumento No. Familia	-	-	28	28	29	30	30	31	31	32	33	33	34	35	35	36	37	37	39	39	39	41
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		295,572	295,572	308,736	308,736	308,736	308,736	321,900	321,900	321,900	321,900	335,064	337,608	353,724	353,724	353,724	353,724	369,828	369,828	369,828	369,828	385,932
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													532,000									
Total		330,172	330,172	343,336	343,336	343,336	343,336	356,500	356,500	356,500	356,500	369,664	904,208	388,324	388,324	388,324	388,324	404,428	404,428	404,428	404,428	420,532
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2800	2800	2900	3000	3000	3100	3100	3200	3300	3300	3400	3500	3500	3600	3700	3700	3900	3900	3900	4100
Tarifa de agua, Recaudación 90%		633,012	645,744	658,464	671,628	685,248	698,892	712,992	727,080	741,624	756,624	771,600	787,044	802,944	818,868	835,224	852,024	868,860	886,572	904,296	922,020	940,644
Saldo año anterior y fondo	350		303,190	621,562	939,490	1,270,682	1,615,594	1,974,150	2,333,742	2,707,422	3,095,746	3,499,170	3,904,406	3,790,642	4,208,762	4,642,806	5,093,306	5,560,706	6,028,838	6,514,882	7,018,650	7,540,142
Total		633,362	951,734	1,282,826	1,614,018	1,958,930	2,317,486	2,690,242	3,063,922	3,452,246	3,855,670	4,274,070	4,694,850	4,597,086	5,031,130	5,481,630	5,949,030	6,433,266	6,919,310	7,423,078	7,944,570	8,484,886
Balance(Q)		303,190	621,562	939,490	1,270,682	1,615,594	1,974,150	2,333,742	2,707,422	3,095,746	3,499,170	3,904,406	3,790,642	4,208,762	4,642,806	5,093,306	5,560,706	6,028,838	6,514,882	7,018,650	7,540,142	8,064,354

Sueldo Plomero Q900 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	1242 lit/min	85kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q950 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	1514 lit/min	104kW	Costo limpieza pozo	Q12,000 /vez
Promedio ingreso Q1,233 /mes	61 5%					

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	9.62%		536.0264	546.8008	557.5752	568.7344	580.2784	591.8224	603.7512	615.68	627.9936	640.692	653.3904	666.4736	679.9416	693.4096	707.2624	721.5	735.7376	750.7448	765.752	780.7592	796.536
Hasta 8m3	11.54%		1286.018	1311.867	1337.717	1364.49	1392.186	1419.882	1448.501	1477.12	1506.662	1537.128	1567.594	1598.982	1631.294	1663.606	1696.842	1731	1765.158	1801.163	1837.168	1873.173	1911.024
Hasta 12m3	17.31%		2893.54	2951.701	3009.863	3070.102	3132.418	3194.734	3259.127	3323.52	3389.99	3458.538	3527.086	3597.71	3670.412	3743.114	3817.894	3894.75	3971.606	4052.617	4133.628	4214.639	4299.804
Hasta 16m3	13.46%		2999.965	3060.266	3120.566	3183.021	3247.629	3312.237	3378.998	3445.76	3514.675	3585.744	3656.813	3730.035	3805.411	3880.787	3958.317	4038	4117.683	4201.674	4285.664	4369.654	4457.952
Hasta 20m3	7.69%		2142.434	2185.498	2228.562	2273.164	2319.304	2365.444	2413.122	2460.8	2510.016	2560.77	2611.524	2663.816	2717.646	2771.476	2826.844	2883.75	2940.656	3000.638	3060.62	3120.602	3183.66
Hasta 24m3	11.54%		3858.053	3935.602	4013.15	4093.469	4176.557	4259.645	4345.502	4431.36	4519.987	4611.384	4702.781	4796.947	4893.883	4990.819	5090.525	5193	5295.475	5403.49	5511.504	5619.518	5733.072
Más que 28m3	28.85%		11252.65	11478.84	11705.02	11939.28	12181.62	12423.96	12674.38	12924.8	13183.3	13449.87	13716.44	13991.1	14273.83	14556.56	14847.36	15146.25	15445.14	15760.18	16075.22	16390.26	16721.46
Total mensual (m³)			24968.69	25470.57	25972.46	26492.26	27030	27567.73	28123.38	28679.04	29252.62	29844.13	30435.63	31045.06	31672.41	32299.77	32945.05	33608.25	34271.45	34970.5	35669.56	36368.61	37103.51
Conversión para diario (m³)			832.2896	849.0191	865.7485	883.0754	900.9998	918.9242	937.4461	955.968	975.0874	994.8042	1014.521	1034.835	1055.747	1076.659	1098.168	1120.275	1142.382	1165.683	1188.985	1212.287	1236.784

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	9.62%	1	134	137	139	142	145	148	151	154	157	160	163	167	170	173	177	180	184	188	191	195	199
Hasta 8m3	11.54%	6	965	984	1,003	1,023	1,044	1,065	1,086	1,108	1,130	1,153	1,176	1,199	1,223	1,248	1,273	1,298	1,324	1,351	1,378	1,405	1,433
Hasta 12m3	17.31%	14	3,376	3,444	3,512	3,582	3,654	3,727	3,802	3,877	3,955	4,035	4,115	4,197	4,282	4,367	4,454	4,544	4,634	4,728	4,823	4,917	5,016
Hasta 16m3	13.46%	25	4,687	4,782	4,876	4,973	5,074	5,175	5,280	5,384	5,492	5,603	5,714	5,828	5,946	6,064	6,185	6,309	6,434	6,565	6,696	6,828	6,966
Hasta 20m3	7.69%	39	4,178	4,262	4,346	4,433	4,523	4,613	4,706	4,799	4,895	4,994	5,092	5,194	5,299	5,404	5,512	5,623	5,734	5,851	5,968	6,085	6,208
Hasta 24m3	11.54%	56	9,002	9,183	9,364	9,551	9,745	9,939	10,140	10,340	10,547	10,760	10,973	11,193	11,419	11,645	11,878	12,117	12,356	12,608	12,860	13,112	13,377
Más que 28m3	28.85%	76	30,543	31,157	31,771	32,407	33,064	33,722	34,402	35,082	35,783	36,507	37,230	37,976	38,743	39,511	40,300	41,111	41,923	42,778	43,633	44,488	45,387
Total mensual (Q)			52,751	53,812	54,872	55,969	57,104	58,241	59,416	60,590	61,802	63,052	64,300	65,587	66,912	68,239	69,602	71,002	72,405	73,881	75,358	76,835	78,387
Total anual (Q)			633,012	645,744	658,464	671,628	685,248	698,892	712,992	727,080	741,624	756,624	771,600	787,044	802,944	818,868	835,224	852,024	868,860	886,572	904,296	922,020	940,644

S-1 LOS ENCUENTROS

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,921	1,999	2,039	2,080	2,121	2,164	2,207	2,251	2,296	2,342	2,389	2,437	2,486	2,535	2,586	2,638	2,690	2,744	2,799	2,855	2,912	2,970
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	320	333	339	346	353	360	367	375	382	390	398	406	414	422	430	439	448	457	466	475	485	495
Aumento No. Familia	-	-	6	7	7	7	7	8	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		104,508	104,508	104,508	104,508	108,684	108,684	108,684	112,872	112,872	112,872	112,872	117,120	117,120	122,076	122,076	122,076	122,076	127,032	127,032	127,032	131,988
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													166,000									
Total		139,708	139,708	139,708	139,708	143,884	143,884	143,884	148,072	148,072	148,072	148,072	152,320	152,320	157,276	157,276	157,276	157,276	162,232	162,232	162,232	167,188
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			600	700	700	700	700	800	700	800	800	800	800	800	800	900	900	900	900	900	1000	1000
Tarifa de agua, Recaudación 94%		292,056	297,312	303,456	309,600	315,732	321,876	328,884	335,028	342,036	349,044	356,064	363,084	370,092	377,112	384,996	392,892	400,788	408,672	416,592	425,340	434,136
Saldo año anterior y fondo	500	152,848	152,848	311,052	475,500	646,092	818,640	997,332	1,183,132	1,370,788	1,565,552	1,767,324	1,976,116	2,021,680	2,240,252	2,460,888	2,689,508	2,926,024	3,170,436	3,417,776	3,673,036	3,937,144
Total		292,556	450,760	615,208	785,800	962,524	1,141,216	1,327,016	1,518,860	1,713,624	1,915,396	2,124,188	2,340,000	2,392,572	2,618,164	2,846,784	3,083,300	3,327,712	3,580,008	3,835,268	4,099,376	4,372,280
Balance(Q)		152,848	311,052	475,500	646,092	818,640	997,332	1,183,132	1,370,788	1,565,552	1,767,324	1,976,116	2,021,680	2,240,252	2,460,888	2,689,508	2,926,024	3,170,436	3,417,776	3,673,036	3,937,144	4,205,092

Sueldo Plomero	Q1,300 /mes
Sueldo Tesorero	Q1,500 /mes
Promedio ingreso	Q3,566 /mes

Capacidad bomba, año 2016:	297 lit/min	27kW
Capacidad bomba, año 2026:	361 lit/min	32kW

Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	6.12%		81.5184	82.9872	84.7008	86.4144	88.128	89.8416	91.8	93.5136	95.472	97.4304	99.3888	101.347	103.306	105.264	107.467	109.67	111.874	114.077	116.28	118.728	121.176
Hasta 8m3	8.16%		217.382	221.299	225.869	230.438	235.008	239.578	244.8	249.37	254.592	259.814	265.037	270.259	275.482	280.704	286.579	292.454	298.33	304.205	310.08	316.608	323.136
Hasta 12m3	16.33%		652.547	664.304	678.022	691.739	705.456	719.173	734.85	748.567	764.244	779.921	795.598	811.274	826.951	842.628	860.264	877.901	895.537	913.174	930.81	950.406	970.002
Hasta 16m3	4.08%		217.382	221.299	225.869	230.438	235.008	239.578	244.8	249.37	254.592	259.814	265.037	270.259	275.482	280.704	286.579	292.454	298.33	304.205	310.08	316.608	323.136
Hasta 20m3	14.29%		951.714	968.862	988.868	1008.87	1028.88	1048.89	1071.75	1091.76	1114.62	1137.48	1160.35	1183.21	1206.08	1228.94	1254.66	1280.38	1306.11	1331.83	1357.55	1386.13	1414.71
Hasta 24m3	6.12%		489.11	497.923	508.205	518.486	528.768	539.05	550.8	561.082	572.832	584.582	596.333	608.083	619.834	631.584	644.803	658.022	671.242	684.461	697.68	712.368	727.056
Más que 28m3	44.90%		4186.48	4261.91	4349.91	4437.92	4525.92	4613.92	4714.5	4802.5	4903.08	5003.66	5104.23	5204.81	5305.38	5405.96	5519.11	5632.26	5745.4	5858.55	5971.7	6097.42	6223.14
Total mensual (m ³)			6796.13	6918.58	7061.44	7204.31	7347.17	7490.03	7653.3	7796.16	7959.43	8122.7	8285.97	8449.24	8612.51	8775.78	8959.46	9143.14	9326.82	9510.5	9694.18	9898.27	10102.4
Conversión para diario (m ³)			226.538	230.619	235.381	240.144	244.906	249.668	255.11	259.872	265.314	270.757	276.199	281.641	287.084	292.526	298.649	304.771	310.894	317.017	323.139	329.942	336.745

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	4.03%	2	27	27	28	28	29	30	30	31	31	32	33	33	34	35	35	36	37	38	38	39	40
Hasta 8m3	8.16%	9	245	249	254	259	264	270	275	281	286	292	298	304	310	316	322	329	336	342	349	356	364
Hasta 12m3	16.33%	21	1,142	1,163	1,187	1,211	1,235	1,259	1,286	1,310	1,337	1,365	1,392	1,420	1,447	1,475	1,505	1,536	1,567	1,598	1,629	1,663	1,698
Hasta 16m3	4.08%	39	530	539	551	562	573	584	597	608	621	633	646	659	671	684	699	713	727	741	756	772	788
Hasta 20m3	14.29%	60	2,855	2,907	2,967	3,027	3,087	3,147	3,215	3,275	3,344	3,412	3,481	3,550	3,618	3,687	3,764	3,841	3,918	3,995	4,073	4,158	4,244
Hasta 24m3	6.12%	87	1,773	1,805	1,842	1,880	1,917	1,954	1,997	2,034	2,077	2,119	2,162	2,204	2,247	2,289	2,337	2,385	2,433	2,481	2,529	2,582	2,636
Más que 28m3	44.90%	119	17,793	18,113	18,487	18,861	19,235	19,609	20,037	20,411	20,838	21,266	21,693	22,120	22,548	22,975	23,456	23,937	24,418	24,899	25,380	25,914	26,448
Total mensual (Q)			24,338	24,776	25,288	25,800	26,311	26,823	27,407	27,919	28,503	29,087	29,672	30,257	30,841	31,426	32,083	32,741	33,399	34,056	34,716	35,445	36,178
Total anual (Q)			292,056	297,312	303,456	309,600	315,732	321,876	328,884	335,028	342,036	349,044	356,064	363,084	370,092	377,112	384,996	392,892	400,788	408,672	416,592	425,340	434,136

T-1 NIMASAC

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	5,340	5,665	5,835	6,010	6,190	6,376	6,567	6,764	6,967	7,176	7,392	7,613	7,842	8,077	8,319	8,569	8,826	9,091	9,363	9,644	9,934	10,232
Aumento poblacional	3%																					
No. Familia	890	944	972	1001	1031	1062	1094	1127	1161	1196	1231	1268	1306	1346	1386	1428	1470	1515	1560	1607	1655	1705
Aumento No. Familia	–	–	28	29	30	31	32	33	34	35	35	37	38	40	40	42	42	45	45	47	48	50
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		292,680	292,680	292,680	292,680	307,860	307,860	307,860	323,028	323,028	323,028	323,028	351,096	351,096	371,532	371,532	371,532	371,532	391,980	391,980	391,980	391,980
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													672,000									
Total		343,480	343,480	343,480	343,480	358,660	358,660	358,660	373,828	373,828	373,828	373,828	1,073,896	401,896	422,332	422,332	422,332	422,332	442,780	442,780	442,780	442,780
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3500	3700	3800	4000	4000	4200	4200	4500	4500	4700	4800	5000
Tarifa de agua, Recaudación 72%		457,656	471,216	485,292	499,824	514,860	530,376	546,360	562,860	579,816	596,784	614,724	633,144	652,536	671,940	692,304	712,644	734,472	756,288	779,076	802,356	826,596
Saldo año anterior y fondo			114,176	244,712	389,424	548,768	708,068	882,984	1,073,984	1,266,416	1,475,904	1,702,360	1,946,956	1,510,004	1,764,644	2,018,252	2,292,424	2,586,936	2,903,576	3,221,584	3,562,580	3,926,956
Total		457,656	588,192	732,904	892,248	1,066,728	1,241,644	1,432,644	1,640,244	1,849,732	2,076,188	2,320,784	2,583,900	2,166,540	2,440,584	2,714,756	3,009,268	3,325,908	3,664,364	4,005,360	4,369,736	4,758,552
Balance(Q)		114,176	244,712	389,424	548,768	708,068	882,984	1,073,984	1,266,416	1,475,904	1,702,360	1,946,956	1,510,004	1,764,644	2,018,252	2,292,424	2,586,936	2,903,576	3,221,584	3,562,580	3,926,956	4,315,772

Sueldo Plomero	Q1,300 /mes	Capacidad bomba, año 2016:	928 lit/min	98kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero	Q1,500 /mes	Capacidad bomba, año 2026:	1246 lit/min	132kW	Costo limpieza pozo	Q12,000 /vez
Promedio ingreso	Q1,921 /mes	96	5%			

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	28.00%		1057.28	1088.64	1121.12	1154.72	1189.44	1225.28	1262.24	1300.32	1339.52	1378.72	1420.16	1462.72	1507.52	1552.32	1599.36	1646.4	1696.8	1747.2	1799.84	1853.6	1909.6
Hasta 8m3	12.00%		906.24	933.12	960.96	989.76	1019.52	1050.24	1081.92	1114.56	1148.16	1181.76	1217.28	1253.76	1292.16	1330.56	1370.88	1411.2	1454.4	1497.6	1542.72	1588.8	1636.8
Hasta 12m3	16.00%		1812.48	1866.24	1921.92	1979.52	2039.04	2100.48	2163.84	2229.12	2296.32	2363.52	2434.56	2507.52	2584.32	2661.12	2741.76	2822.4	2908.8	2995.2	3085.44	3177.6	3273.6
Hasta 16m3	16.00%		2416.64	2488.32	2562.56	2639.36	2718.72	2800.64	2885.12	2972.16	3061.76	3151.36	3246.08	3343.36	3445.76	3548.16	3655.68	3763.2	3878.4	3993.6	4113.92	4236.8	4364.8
Hasta 20m3	6.00%		1132.8	1166.4	1201.2	1237.2	1274.4	1312.8	1352.4	1393.2	1435.2	1477.2	1521.6	1567.2	1615.2	1663.2	1713.6	1764	1818	1872	1928.4	1986	2046
Hasta 24m3	4.00%		906.24	933.12	960.96	989.76	1019.52	1050.24	1081.92	1114.56	1148.16	1181.76	1217.28	1253.76	1292.16	1330.56	1370.88	1411.2	1454.4	1497.6	1542.72	1588.8	1636.8
Más que 28m3	18.00%		4757.76	4898.88	5045.04	5196.24	5352.48	5513.76	5680.08	5851.44	6027.84	6204.24	6390.72	6582.24	6783.84	6985.44	7197.12	7408.8	7635.6	7862.4	8099.28	8341.2	8593.2
Total mensual (m ³)			12989.44	13374.72	13773.76	14186.56	14613.12	15053.44	15507.52	15975.36	16456.96	16938.56	17447.68	17970.56	18520.96	19071.36	19649.28	20227.2	20846.4	21465.6	22112.32	22772.8	23460.8
Conversión para diario (m ³)			432.9813	445.824	459.1253	472.8853	487.104	501.7813	516.9173	532.512	548.5653	564.6187	581.5893	599.0187	617.3653	635.712	654.976	674.24	694.88	715.52	737.0773	759.0933	782.0267

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	14.00%	2	264	272	280	289	297	306	316	325	335	345	355	366	377	388	400	412	424	437	450	463	477
Hasta 8m3	12.00%	10	1,133	1,166	1,201	1,237	1,274	1,313	1,352	1,393	1,435	1,477	1,522	1,567	1,615	1,663	1,714	1,764	1,818	1,872	1,928	1,986	2,046
Hasta 12m3	16.00%	22	3,323	3,421	3,524	3,629	3,738	3,851	3,967	4,087	4,210	4,333	4,463	4,597	4,738	4,879	5,027	5,174	5,333	5,491	5,657	5,826	6,002
Hasta 16m3	16.00%	40	6,042	6,221	6,406	6,598	6,797	7,002	7,213	7,430	7,654	7,878	8,115	8,358	8,614	8,870	9,139	9,408	9,696	9,984	10,285	10,592	10,912
Hasta 20m3	6.00%	62	3,512	3,616	3,724	3,835	3,951	4,070	4,192	4,319	4,449	4,579	4,717	4,858	5,007	5,156	5,312	5,468	5,636	5,803	5,978	6,157	6,343
Hasta 24m3	4.00%	90	3,398	3,499	3,604	3,712	3,823	3,938	4,057	4,180	4,306	4,432	4,565	4,702	4,846	4,990	5,141	5,292	5,454	5,616	5,785	5,958	6,138
Más que 28m3	18.00%	122	20,730	21,345	21,982	22,641	23,322	24,024	24,749	25,496	26,264	27,033	27,845	28,680	29,558	30,437	31,359	32,281	33,269	34,258	35,290	36,344	37,442
Total mensual (Q)			38,138	39,268	40,441	41,652	42,905	44,198	45,530	46,905	48,318	49,732	51,227	52,762	54,378	55,995	57,692	59,387	61,206	63,024	64,923	66,863	68,883
Total anual (Q)			457,656	471,216	485,292	499,824	514,860	530,376	546,360	562,860	579,816	596,784	614,724	633,144	652,536	671,940	692,304	712,644	734,472	756,288	779,076	802,356	826,596

T-2 NUEVA CANDELARIA

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	5,000	5,305	5,464	5,628	5,797	5,971	6,150	6,334	6,524	6,720	6,922	7,129	7,343	7,564	7,791	8,024	8,265	8,513	8,768	9,031	9,302	9,581
Aumento poblacional	3%																					
No. Familia	833	884	910	938	966	995	1024	1055	1087	1120	1153	1188	1223	1260	1298	1337	1377	1418	1461	1505	1550	1596
Aumento No. Familia	—	—	26	28	28	29	29	31	32	33	33	35	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 2		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		212,352	212,352	222,264	222,264	222,264	232,176	232,176	232,176	242,088	242,088	242,088	258,024	271,644	271,644	271,644	285,276	285,276	285,276	298,908	298,908	298,908
Desinfección/Gasto General		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Reposición de bomba													452,000									
Total		246,952	246,952	256,864	256,864	256,864	266,776	266,776	266,776	276,688	276,688	276,688	744,624	306,244	306,244	306,244	319,876	319,876	319,876	333,508	333,508	333,508
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			2600	2800	2800	2900	2900	3100	3200	3300	3300	3500	3500	3700	3800	3900	4000	4100	4300	4400	4500	4600
Tarifa de agua, Recaudación 75.5%		400,284	412,080	424,764	437,436	450,552	463,692	477,732	492,216	507,156	522,108	537,960	553,812	570,576	587,772	605,448	623,544	642,108	661,572	681,516	701,880	722,724
Saldo año anterior y fondo		153,332	321,060	491,760	675,132	871,720	1,071,536	1,285,592	1,514,232	1,748,000	1,996,720	2,261,492	2,074,180	2,342,212	2,627,540	2,930,644	3,238,312	3,564,644	3,910,640	4,263,048	4,635,920	5,029,736
Total		400,284	568,012	748,624	931,996	1,128,584	1,338,312	1,552,368	1,781,008	2,024,688	2,273,408	2,538,180	2,818,804	3,118,804	3,418,804	3,718,804	4,018,804	4,318,804	4,618,804	4,918,804	5,218,804	5,518,804
Balance(Q)		153,332	321,060	491,760	675,132	871,720	1,071,536	1,285,592	1,514,232	1,748,000	1,996,720	2,261,492	2,074,180	2,342,212	2,627,540	2,930,644	3,238,312	3,564,644	3,910,640	4,263,048	4,635,920	5,029,736

Sueldo Plomero Q900 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	868 lit/min	64kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q950 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	1168 lit/min	88kW	Costo limpieza pozo	Q12,000 /vez
Promedio ingreso Q1,304 /mes	65 5%					

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	24.49%		865.966	891.436	918.865	946.294	974.702	1003.11	1033.48	1064.83	1097.15	1129.48	1163.76	1198.05	1234.3	1271.52	1309.73	1348.91	1389.07	1431.2	1474.3	1518.38	1563.44
Hasta 8m3	4.08%		288.538	297.024	306.163	315.302	324.768	334.234	344.352	354.797	365.568	376.339	387.763	399.187	411.264	423.667	436.397	449.453	462.835	476.87	491.232	505.92	520.934
Hasta 12m3	8.16%		865.613	891.072	918.49	945.907	974.304	1002.7	1033.06	1064.39	1096.7	1129.02	1163.29	1197.56	1233.79	1271	1309.19	1348.36	1388.51	1430.61	1473.7	1517.76	1562.8
Hasta 16m3	20.41%		2886.79	2971.7	3063.13	3154.57	3249.27	3343.97	3445.21	3549.71	3657.47	3765.24	3879.53	3993.83	4114.66	4238.75	4366.11	4496.73	4630.62	4771.04	4914.73	5061.68	5211.9
Hasta 20m3	16.33%		2887.14	2972.06	3063.51	3154.96	3249.67	3344.38	3445.63	3550.14	3657.92	3765.7	3880.01	3994.32	4115.16	4239.27	4366.64	4497.28	4631.19	4771.63	4915.33	5062.3	5212.54
Hasta 24m3	2.04%		432.806	445.536	459.245	472.954	487.152	501.35	516.528	532.195	548.352	564.509	581.645	598.781	616.896	635.501	654.595	674.179	694.253	715.306	736.848	758.88	781.402
Más que 28m3	24.49%		6061.76	6240.05	6432.05	6624.06	6822.91	7021.77	7234.35	7453.78	7680.06	7906.35	8146.35	8386.36	8640.07	8900.65	9168.08	9442.36	9723.51	10018.4	10320.1	10628.7	10944.1
Total mensual (m ³)			14288.6	14708.9	15161.5	15614	16082.8	16551.5	17052.6	17569.8	18103.2	18636.6	19202.4	19768.1	20366.1	20980.4	21610.7	22257.3	22920	23615	24326.2	25053.6	25797.1
Conversión para diario (m ³)			476.287	490.296	505.382	520.468	536.093	551.718	568.42	585.661	603.441	621.221	640.079	658.936	678.871	699.345	720.358	741.909	763.999	787.167	810.874	835.119	859.904

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	24.49%	1	216	223	230	237	244	251	258	266	274	282	291	300	309	318	327	337	347	358	369	380	391
Hasta 8m3	4.08%	7	252	260	268	276	284	292	301	310	320	329	339	349	360	371	382	393	405	417	430	443	456
Hasta 12m3	8.16%	16	1,154	1,188	1,225	1,261	1,299	1,337	1,377	1,419	1,462	1,505	1,551	1,597	1,645	1,695	1,746	1,798	1,851	1,907	1,965	2,024	2,084
Hasta 16m3	20.41%	29	5,232	5,386	5,552	5,718	5,889	6,061	6,244	6,434	6,629	6,824	7,032	7,239	7,458	7,683	7,914	8,150	8,393	8,648	8,908	9,174	9,447
Hasta 20m3	16.33%	45	6,496	6,687	6,893	7,099	7,312	7,525	7,753	7,988	8,230	8,473	8,730	8,987	9,259	9,538	9,825	10,119	10,420	10,736	11,059	11,390	11,728
Hasta 24m3	2.04%	65	1,172	1,207	1,244	1,281	1,319	1,358	1,399	1,441	1,485	1,529	1,575	1,622	1,671	1,721	1,773	1,826	1,880	1,937	1,996	2,055	2,116
Más que 28m3	24.49%	88	19,051	19,612	20,215	20,818	21,443	22,068	22,737	23,426	24,137	24,849	25,603	26,357	27,155	27,973	28,814	29,676	30,560	31,486	32,435	33,404	34,396
Total mensual (Q)			33,357	34,340	35,397	36,453	37,546	38,641	39,811	41,018	42,263	43,509	44,830	46,151	47,548	48,981	50,454	51,962	53,509	55,131	56,793	58,490	60,227
Total anual (Q)			400,284	412,080	424,764	437,436	450,552	463,692	477,732	492,216	507,156	522,108	537,960	553,812	570,576	587,772	605,448	623,544	642,108	661,572	681,516	701,880	722,724

2-2-4 Planes de Obras/ Adquisiciones

2-2-4-1 Lineamiento de Obras y Adquisiciones

Este Proyecto se ejecutará en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, y es importante tener presente el mecanismo de esta modalidad de cooperación para determinar una organización apropiada de ejecutar el Proyecto y el período de obras. La figura 2-11 muestra la organización para ejecutar el Proyecto.

El ente ejecutor del Proyecto es el INFOM/UNEPAR, quien se encargará desde el diseño de ejecución hasta la adquisición de equipos y la construcción de obras, al mismo tiempo de construir las instalaciones de distribución y mantenerlas. Durante la construcción, el mantenimiento lo hará desde la sede de la UNEPAR o mediante los promotores sociales de sus oficinas regionales, y después de terminarla, los comités de agua de las comunidades operarán y mantendrán sus correspondientes sistemas de agua. No obstante, los promotores sociales de las oficinas regionales seguirán asistiendo a los comités.

Por otra parte, una vez firmado el Canje de Notas, la consultora japonesa asignada al Proyecto firmarán un contrato con el ente ejecutor sobre la asistencia en la elaboración del documento de licitación y ejecución de la licitación, junto con la supervisión en la adquisición, construcción y asistencia técnica, a fin de ejecutar la licitación relacionada a la adquisición de equipos y la construcción de obras. Conforme a la licitación y sus resultados, se firmará un contrato con el Proveedor. La Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón establece que el Contratista principal del Proyecto será una empresa japonesa. La empresa japonesa como contratista principal tiene que completar tanto la adquisición de equipos como la construcción de los sistemas de agua en los lugares designados dentro del plazo establecido según el contrato de proveedor.

2-2-4-2 Aspectos Importantes en la Construcción y la Adquisición

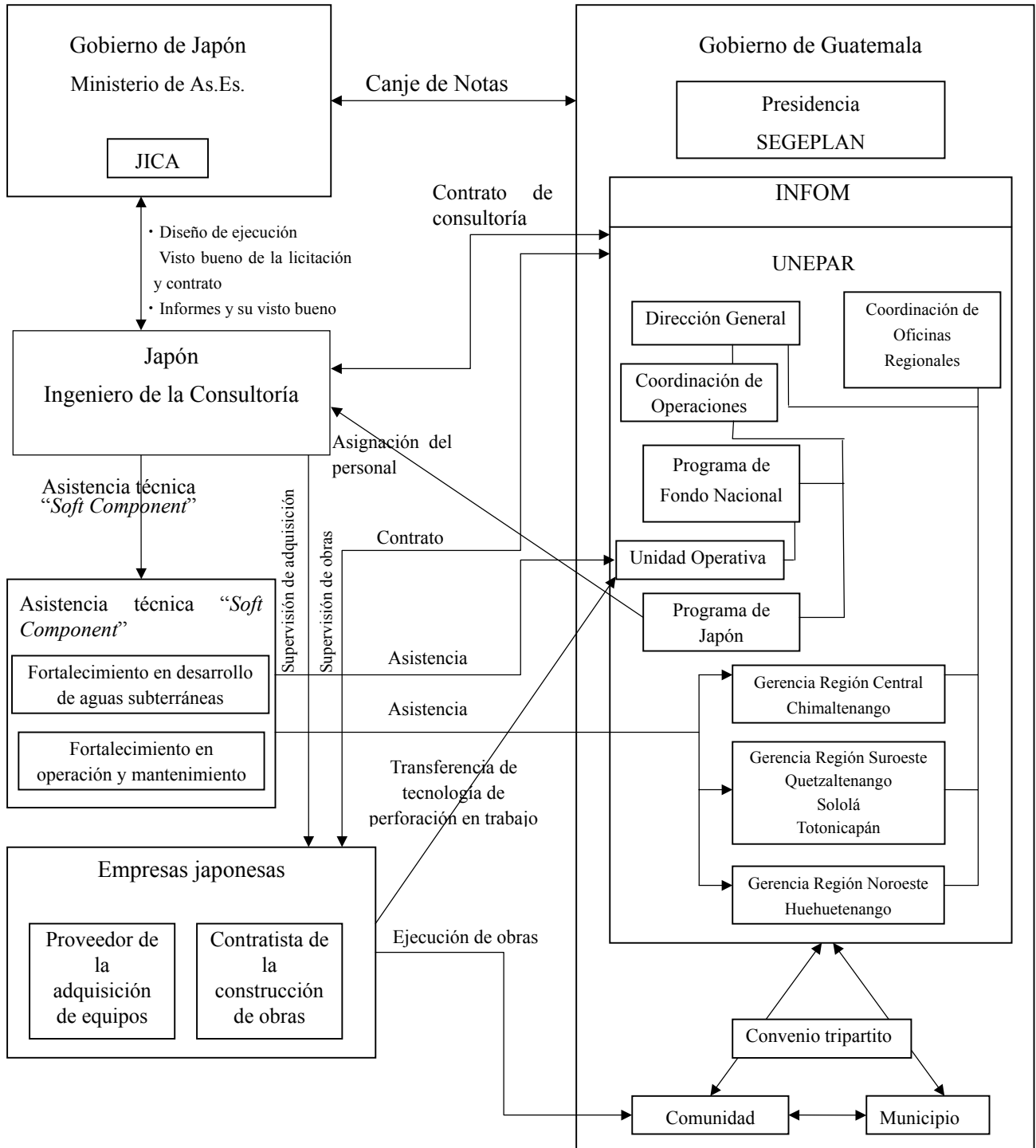
Los puntos a tener en cuenta, a la hora de realizar la construcción y la adquisición en el Proyecto son los siguientes:

- ① Elaborar un plan que permita ejecutar las obras de modo eficiente sin demora, manteniendo un nivel de obras entre las comunidades esparcidas en una área extensa y planificar que el consultor supervisor residente pueda realizar una supervisión eficiente.
- ② Elaborar un plan minucioso de transporte, tras identificar el estado de accesos a las comunidades objeto del Proyecto.
- ③ Informar a las comunidades sobre la obra como contenido y período de ejecución y

aprovechar al máximo las manos de obra de las comunidades.

- ④ Estudiar minuciosamente la calidad y capacidad de suministro de los materiales que se pretenda usar y asegurar varias rutas de suministro para garantizar un suministro estable.

Figura 2-11: Organización para Ejecución del Proyecto



2-2-4-3 Demarcación de Obras, Adquisiciones e Instalación

A continuación, se describe el alcance del Proyecto, y las responsabilidades de cada parte, de Japón y de Guatemala, dentro del mismo:

(1) Compromiso de la parte de Guatemala

- 1) Construcción de sistemas de suministro de agua
 - ① Asegurar y nivelar los terrenos necesarios para los sistemas de abastecimiento de agua proveniente de pozo profundo en las catorce comunidades
 - ② Terminar las acometidas de energía hasta los lugares de construcción
 - ③ Preparar, rehabilitar o ampliar los accesos para dichos lugares
 - ④ Asegurar y nivelar terrenos que servirá de base de obras
 - ⑤ Construir la red de distribución de agua a partir del reservorio
 - ⑥ Asegurar el personal contraparte para la perforación
 - ⑦ Supervisión y orientación sobre la operación y mantenimiento sostenible de los sistemas construidos
- 2) Referente a la Adquisición de Equipos
 - ① Asegurar espacio como bodega o patio para almacenar y administrar de manera segura los equipos adquiridos
 - ② Asegurar tanto el personal como los fondos necesarios para la operación y mantenimiento de los equipos adquiridos
 - ③ Preparar fondos necesarios para registrar y asegurar los vehículos adquiridos y proceder la gestión correspondiente
- 3) Referente a la Capacitación en trabajo y Asistencia Técnica “*Soft Component*”

Asegurar el personal relacionado a operar y mantener los equipos de perforación, estudio hidrogeológico y operación de sistemas de abastecimiento de agua.

(2) Compromiso de la parte de Japón

- 1) Construcción de instalaciones
 - ① Construir desde los pozos profundos hasta los reservorios en los catorce sistemas de abastecimiento de agua
- 2) Referente a la Adquisición de Equipos
 - ① Adquisición de dos perforadoras y dos juegos de herramientas necesarias para esas máquinas

- ② Adquisición de dos camiones de apoyo
 - ③ Adquisición de cuatro camionetas tipo *pick-up* para transportar el personal y mantener los sistemas
 - ④ Adquisición de equipos de prueba de bombeo, medición y monitoreo
 - ⑤ Adquisición de tres ciclomotores y tres computadoras para asistir la operación y mantenimiento
- 3) Transferencia de tecnología mediante la capacitación en trabajo y Asistencia Técnica “*Soft Component*”

2-2-4-4 Planes de Supervisión de Obras y de Adquisiciones

Como se ejecuta el Proyecto en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable, una casa consultora japonesa llevará cabo desde el diseño detallado hasta la supervisión de adquisiciones y de obras. Sus servicios son como siguen:

Cuadro 2-19: Servicios Ofrecidos por Consultores Japoneses en el Proyecto

1.	Antes de la adquisición	• Estudio del diseño detallado • Elaboración del documento de licitación • Ejecución de licitación en nombre del ente ejecutor • Evaluación de los resultados de la licitación • Asistencia a la contratación	Antes de las obras	• Estudio de diseño detallado, • Elaboración del libro de licitación, • Ejecución de licitación en nombre del ente ejecutor, • Evaluación de los resultados de la licitación, • Asistencia al contratación
2.	En la Adquisición	• Supervisión de adquisición de equipos • Verificación de orientación de manejo • Elaboración de informe, etc.	Durante la Construcción	• Supervisión de obras • Elaboración de informe, etc.

Durante el estudio de diseño detallado, es muy importante confirmar la situación de las comunidades y obtener el acuerdo de los habitantes de las comunidades, mediante la colaboración del ente ejecutor y los municipios correspondientes, especialmente para que no surjan problemas de terreno cuando comience la construcción, con relación al lugar de pozo, extensión de la tubería y obras de sistemas de suministro de agua. Tras el estudio del diseño detallado, se elaborará el libro de licitación y se determinará la fecha de la misma mediante

consultas con las instituciones pertinentes. Ante la licitación, los consultores la ejecutará en nombre del ente ejecutor, evaluando sus resultados y asistiendo al ente ejecutor en la contratación del constructor.

En la fase de obra, con ánimo de facilitar una construcción oportuna, habrá un ingeniero residente para supervisar las obras de cerca y coordinar con las instituciones pertinentes de Guatemala como el ente ejecutor, con vistas a supervisar la calidad y proceso de las obras. En cuanto a la supervisión de perforación como determinación del lugar de barrenado o medidas contra un eventual pozo fallido, actuarán tanto el supervisor residente como el hidrogeólogo, mientras que para ejecutar la asistencia denominada “*Soft Component*”, estarán presentes puntualmente el supervisor residente, el responsable de operación y mantenimiento o el especialista de hidrogeología/desarrollo de aguas subterráneas. El siguiente cuadro muestra el personal responsable en el diseño y supervisión de obras.

Cuadro 2-20: Personal para Diseño y Supervisión de Obras

Encargado de :	Área Responsable
Gerencia de Operación	Como gerente del proyecto, dirigirá y gestionará las actividades del estudio de diseño detallado, elaboración del libro de licitación y supervisión de la misma, al igual que la supervisión de adquisiciones y obras.
Plan de equipamiento	Además de la confirmación final del plan de adquisiciones, elaboración del libro de licitación y supervisión de la misma, en la fase de adquisición, se encargará de chequear los equipos en fábricas, inspección antes del embarque y verificación/recepción y entrega de los equipos.
Hidrogeología	Confirmará los puntos de perforación en el estudio de diseño detallado.
Plan de suministro de agua / Diseño de obras	Hará el diseño detallado sobre las instalaciones relacionadas a la red, junto con la elaboración del libro de licitación.
Estimación de costos / Plan de adquisiciones	Hará estimación de costos y confirmará el plan de adquisiciones en el diseño detallado; y elaborará el libro de licitación.
Plan de operación y mantenimiento “ <i>Soft Component</i> ”	Elaborará un programa de “ <i>Soft Component</i> ” para fortalecer el sistema de operación y mantenimiento para consolidar las actividades de asesoramiento que ofrece UNEPAR.
Hidrogeología / Supervisión de desarrollo de aguas subterráneas “ <i>Soft Component</i> ”	Elaborará un programa de “ <i>Soft Component</i> ” sobre la hidrogeología y la supervisión del desarrollo de aguas subterráneas para consolidar la capacidad de explotación de aguas subterráneas de UNEPAR.
Supervisor residente	Supervisará <i>in situ</i> el proceso y la calidad del Proyecto en general. Y Asistirá a las actividades del “ <i>Soft Component</i> ” en Guatemala.

2-2-4-5 Plan de control de calidad

A seguir son descritos los métodos de control de calidad referente a cada obra, equipamientos y materiales.

(1) Chequeo y control de calidad de los materiales

La mayoría de los materiales a ser utilizado en las construcciones serán adquiridas en Guatemala. Por lo tanto, el control de calidad de los materiales será efectuada de la siguiente forma. El encargado por la adquisición de materiales del Contratista siempre hará una inspección de los materiales a ser adquirido antes de realizar la compra. Además, al momento de la llegada de los materiales en la obra, una vez más el ingeniero o arquitecto de la obra hará un chequeo. La Consultoría hará el chequeo de acuerdo a la solicitud de aprobación solicitado por el Contratista antes de la ejecución de la obra.

(2) Construcción de pozo mecánico

- Las muestras del subsuelo serán tomadas a cada cambio de la geología para ser utilizado en la determinación de las condiciones hidrológicas.
- Después de realizado el registro eléctrico del pozo perforado, será determinado la posición de las rejillas(filtros). La determinación de la profundidad de la rejilla será ejecutado por el ingeniero perforista japonés.
- Luego después será instalada la tubería de revestimiento y rejilla, así como las gravas.
- La prueba de bombeo y el análisis de los datos será ejecutado por el ingeniero perforista japonés y verificado por la consultoría.
- Poco antes del término de la prueba de bombeo con caudal constante de larga duración, serán tomadas muestras de agua para análisis de su calidad.

(3) Obras de concreto

Indicaremos a continuación, los ensayos del concreto que serán utilizados en la construcción de cada instalación.

Instalación	Objeto de ensayo	Cantidad de ensayo
Reservorio apoyado	Fundación, losa inferior, pared, losa superior	3 veces (3 muestras por vez)
Tanque elevado	Fundación	1 vez (3 muestras)
Caseta de operación	Fundación y pilar	2 veces (3 muestras cada)

Para los concretos preparados en la obra, serán realizados ensayos de cono, ensayos de contenido de aire, ensayo de contenido de cloruro. Además, para los agregados serán realizados ensayos de densidad y tamiz.

(4) Obras de armadura

Para el control de calidad de las obras de armadura, serán solicitadas del Contratista las siguientes.

- ① Clasificación de las armaduras, tipo, local y nombre de la fabricante
- ② Certificado de calidad (mill sheet) o resultado de prueba de tracción.

(5) Obras de tubería

Los materiales como tubería, conexiones, incluyendo válvulas, serán examinados mediante observación directa o realizando conexión temporaria en todas las unidades. Después de instalada la tubería, antes del relleno serán realizados ensayos con presión para verificar posibles pérdidas.

2-2-4-6 Plan de adquisición de equipos y materiales

Durante el estudio de diseño básico se ejecutó el mercadeo, con la idea de subcontratar empresas locales y adquirir materiales y equipos en Guatemala para utilizar en la ejecución de obras de pozos y sistemas de agua, siempre y cuando no haya problemas en la calidad y compra masiva. El Cuadro 2-21 indica la demarcación en la adquisición de materiales y equipos del Proyecto basado en los resultados de dicho mercadeo.

(1) Adquisición local

En cuanto al cemento como material de construcción, hay fabricantes en Guatemala y los productos nacionales son abundantes y de buena calidad. Referente a la tubería principal de PVC, junto con agregado y bloques de hormigón, se fabrican y se pueden comprar en Guatemala. Por su parte, los materiales de tubos de acero, revestimientos y rejillas, y equipos de bombeo no se fabrican en el país pero se comercializan normalmente, de modo que es factible comprarlos en Guatemala.

(2) Adquisición en Japón

Los vehículos y equipos especiales de apoyo, al igual que los equipos de prueba de bombeo y de medición serán adquiridos básicamente en el Japón.

(3) Adquisición en un tercer país

En cuanto a la perforadora y sus accesorios, es factible comprarlos mediante agencias locales, por lo que se ampliará la posibilidad de adquisición hasta terceros países, sin limitarse a los productos japoneses.

Cuadro 2-21: Demarcación de Adquisición de Equipos y Materiales

	Ítem	Cantidad	Se puede adquirir en:		
			Japón	Guatemala	Tercer país
①	Perforadora montada sobre camión	2unid.	○		○
②	Accesorios para perforadora	2juegos	○		○
③	Compresor de alta presión (montado sobre camión)	2unid.	○		○
④	Vehículos de apoyo				
	• Camión de carga para transportar materiales con grúa de 4t.	2unid.	○		
	• Camión cisterna	2unid.	○		
	• Camioneta tipo <i>pick-up</i> , con cabina doble	4unid.		○	
⑤	Equipo de prueba de bombeo	1juegos	○	○	
⑥	Equipo de medición	2juegos	○		
⑦	Equipo de monitoreo	1juego	○	○	
⑧	Equipo de operación y mantenimiento montado sobre camión	1juego		○	
⑨	Materiales de construcción				
	a. Cemento, agregados, bloques de hormigón, etc.		○	○	
	b. Tubos de revestimiento y rejillas			○	
	c. Materiales de tubería de red (Tubos de PVC, acero y válvulas)		○	○	
	d. Materiales de acero, varillas			○	
⑩	Equipos de Bombeo				
	• Bombas sumergibles de pozo profundo	14unid.		○	
	• Bombas para rebombeo	12unid.		○	

2-2-4-7 Plan de Asistencia Técnica “*Soft Component*”1. Trasfondo para ejecutar la asistencia “*Soft Component*”

UNEPAR se está preparando para incrementar el número de perforadores y crear un nuevo equipo de estudio hidrogeológico, de acuerdo con la adquisición de equipos. En este sentido, en la Institución se está coordinando internamente y estudiando los presupuestos necesarios y fechas de empleo de nuevos recursos humanos. Y sin embargo, su tecnología adquirida se basa únicamente en el sistema de percusión y no tienen experiencia de manejar la maquinaria del sistema rotativo que se adquirirá en el Proyecto, y además el nivel técnico del nuevo personal contratado será una incógnita. Es más, como la Institución no contaba con ningún especialista en la hidrogeología para investigar fuentes de agua, será necesario contratar una nueva persona que cubra esta falta para que UNEPAR pueda desarrollar este estudio propiamente, aprovechando los equipos adquiridos en el Proyecto. Por consiguiente, para solucionar todos dichos problemas, es imprescindible transferir tecnologías sobre la perforación de pozos, supervisión de perforación y estudio hidrogeológico.

Por otra parte, UNEPAR tendrá que enfrentar varias dificultades como: ① No tener suficientemente acumulados experiencias y resultados sobre el apoyo a la operación y mantenimiento, especialmente en los aspectos físicos, de los sistemas de agua basados en aguas subterráneas, ya que la mayoría de las actividades de apoyo realizadas hasta ahora era para los sistemas de agua de manantiales

distribuida por gravedad; ② Falta de descripción sobre el manejo de equipos de bombeo y clorador, especialmente en los aspectos físicos, aunque sí hay cierta mención sobre la operación y mantenimiento de los sistemas con aguas subterráneas en los manuales existentes; y ③ Falta de plan de formación de los operadores, aun cuando se menciona la importancia de asignar el personal que se encargue del manejo de equipos de bombeo y clorador, incluso en el modulo de trabajo ya desplegado.

Dichos retos que tiene UNEPAR relacionados al apoyo a la operación y mantenimiento podrán ser gran impedimento para desarrollar en forma sostenible una operación y mantenimiento de los sistemas construidos en el Proyecto. Serán los comités de agua los que operarán y mantendrán directamente los sistemas del Proyecto, y los operadores elegidos por los mismos comités entre los habitantes de cada comunidad manejarán los equipos. Por lo tanto, es importante reforzar la capacidad propia de orientación de UNEPAR sobre la operación y mantenimiento de los sistemas basados en aguas subterráneas.

Se resumen en el siguiente cuadro esas áreas y métodos de asistencia. No obstante, se supone que la tecnología de perforación se transferirá de modo más efectivo en el entrenamiento en el momento de entregar la máquina y en el mismo trabajo.

Cuadro 2-22: Demarcación de Transferencia de Tecnología

Área	Método de Asistencia	Contenido	Asistente	Asistido
Técnica de perforación	Capacitación en la entrega de la maquinaria	Manejo de operación de la máquina, Chequeo, mantenimiento diario y reparación de la máquina	Fabricante de la perforadora	Unidades operativas de UNEPAR
	Capacitación en perforación	Método de perforar conforme al suelo, chequeo y mantenimiento cotidiano	Empresa perforadora japonesa	
① Estudio hidrogeológico	“Soft Component”	Método de investigación de aguas subterráneas	Consultor hidrogeólogo	Hidrogeólogo de UNEPAR
② Supervisión de perforación	“Soft Component”	Método de elaboración del plan de perforación	Consultor hidrogeólogo	Coordinador de las unidades operativas de UNEPAR
③ Operación y mantenimiento	“Soft Component”	Método de operación de sistemas de agua	Consultor en Operación y mantenimiento	Promotores sociales de UNEPAR

2. Objetivo de “Soft Component”

① Estudio hidrogeológico

- Aprender la metodología de reconocimiento de campo desde el punto de vista hidrogeológico para determinar la ubicación de pozos
- Aprender la prospección geofísica para determinar un punto de perforación con mayor precisión
- Aprender, aparte del aspecto hidrogeológico, la metodología de identificar la situación de comunidades y comunicarse con los habitantes de las mismas, para poder determinar la ubicación de pozos, teniendo presente también las condiciones sociales.

② Supervisión de perforación de pozos

Cuando se prepara el plan de perforación, si no se hace de manera minuciosa desde el principio, puede que surjan demoras importantes en el proceso o que se olvide un debido control de calidad por querer dar prisa a la obra. Para un administrador de proyecto, la elaboración del plan de ejecución forma parte muy importante de su trabajo, de modo que se aprenderá la metodología de planificación de perforación real, a través de formular el plan junto con el ejecutor del Proyecto.

A fin de aprovechar en forma efectiva las unidades operativas de perforación con toda la tecnología transferida, es importante consolidar aspectos administrativos como administración de proceso, compra y suministro de materiales y equipos, y administración de asuntos laborales. Esto será una de las tareas pendientes que deberá resolver UNEPAR misma, después del término de los catorce pozos.

③ Operación y mantenimiento

Es cuando los responsables de UNEPAR orientarán cómo debe manejarse los sistemas de abastecimiento de agua a los operadores de cada comunidad, cuando los sistemas construidos en el Proyecto se operarán y mantendrán oportunamente.

Al término del Proyecto, habrá sistemas de abastecimiento de agua con fuentes seguras y estables en las comunidades para beneficiar directamente 32.811 personas. La construcción de los sistemas acompañada del programa de este tipo de asistencia técnica “Soft Component” garantizará que los nuevos sistemas suministren agua de modo sostenible y estable, bajo la operación y mantenimiento adecuado.

3. Efecto de “Soft Component”

Los siguientes cuadros muestran el contenido y efecto esperado en cada área, al ejecutar la asistencia “Soft Component”.

Cuadro 2-23-1:Efectos de “Soft Component”

① Estudio hidrogeológico

Contenido	Efecto
A fin de facilitar el aprendizaje de la metodología de estudio en campo, se darán lecciones sobre el reconocimiento de la superficie de suelo, análisis de fotos aéreas, prospección geofísica, testificación eléctrica de pozos y prueba de bombeo, antes de comenzar las obras en la segunda fase. Después se visitará las comunidades del Proyecto para entrenar <i>in situ</i> verificando la razón de selección de lugar para pozos. Luego se visitará las comunidades previstas para la Fase II de UNEPAR y se hará la selección de lugar de pozo, bajo la asesoría del consultor encargado(hidrogeólogo/supervisión de desarrollo de aguas subterráneas). Durante la ausencia de ese consultor, se aprenderá bajo la supervisión del consultor residente, sobre la testificación eléctrica de pozos y prueba de bombeo en los pozos del Proyecto con los operadores contratados. Antes de finalizar el Proyecto, el consultor encargado(hidrogeólogo/supervisión de desarrollo de aguas subterráneas) visitará de nuevo para verificar los resultados de la perforación y analizarlos frente a la selección que se hizo junto con el personal de UNEPAR. Se hará la confirmación final de lo aprendido de cada uno en las comunidades de la Fase II de UNEPAR. <u>Metodología de Estudio Hidrogeológico</u> a- Reconocimiento del suelo Se visitará las comunidades con el consultor encargado (hidrogeólogo/supervisión de desarrollo de aguas subterráneas) para aprender <i>in situ</i> la metodología del reconocimiento de la superficie de suelo, concretamente sobre la medición de inclinación y dirección de estratos con clinómetro y la presunción de puntos de alta potencialidad de existencia de agua <i>in situ</i> desde los puntos de vista topográfico y geológico, a base de la lectura de fotos aéreas. b- Prospección geofísica Para mejorar la precisión del estudio, se realizará la prospección geofísica en los lugares seleccionados en el inciso anterior y sus alrededores. Así se aprenderá la metodología de captar la estructura de subsuelo y estimar la profundidad de perforación. c- Análisis de condiciones sociales Además del punto de vista hidrogeológico, se chequeará la situación de las comunidades durante sus visitas, y tras la consulta con los habitantes de los lugares, se determinará definitivamente los lugares de perforación. d- Testificación eléctrica de pozos Luego de perforar los pozos, se hará el registro eléctrico de su interior para elaborar el programa de revestimientos. e- Prueba de bombeo Para determinar el caudal de bombeo apropiado, es necesaria la prueba de bombeo. Se aprenderá la metodología del manejo de los equipos necesarios y del análisis de los datos.	a. Poder seleccionar posibles lugares de prospección geofísica a base de mapas topográficos y geológicos y fotos aéreas. b. Poder hacer la prospección geofísica y analizar sus datos. c. Poder seleccionar lugares de pozo idóneos, reflejando también las condiciones sociales. d. Poder diseñar un pozo profundo e. Poder determinar el caudal de bombeo adecuado.

Cuadro 2-23-2:Efectos de “Soft Component”

②Supervisión de Perforación de Pozos

Contenido	Efecto
A fin de aprovechar en forma efectiva las unidades operativas de perforación con toda la tecnología transferida, es importante consolidar la administración de proceso, compra y suministro de materiales y equipos, y administración de asuntos laborales. Esto será una de las tareas pendientes que deberá resolver la UNEPAR misma después del término de los catorce pozos. <u>Elaboración de Planes de Perforación y Proceso</u> Se preparará los siguientes planes, a base del plan de obras presentado por los constructores contratados, y se chequeará la posible desviación entre el plan y la evolución real de obra para verificar faltas en los planes elaborados. Y se corregirá los planes imperfectos para adecuar a las obras reales. a- Plan de proceso de obras Se determinará el orden de perforación, marcando las comunidades en un mapa y considerando las distancias entre ellas y el estado de caminos. Habrá que estudiar el avance de los barrenados, fechas de prueba de bombeo y fechas de entrega/retirada de equipos/materiales. b- Plan operativo de vehículos Se determinará un plan operativo de vehículos eficiente, identificando el peso y volumen de los equipos necesarios para calcular la rotación de vehículos para cada fase de proceso, puesto que son limitados los vehículos adquiridos en el Proyecto. c- Plan de asignación del personal Las perforaciones y pruebas de bombeo del Proyecto serán ejecutadas por los perforadores japoneses y de UNEPAR. Se aprovechará este período para poder elaborar el plan de asignación del personal apropiada, identificando la capacidad de cada uno de los operadores de UNEPAR. d- Registro del presupuesto ejecutado Para el administrador de perforación de UNEPAR, es una de las tareas más importantes el registro del presupuesto ejecutado, que es lo mismo que el costo de obra. Es porque, a la hora de preparar el plan de perforación del próximo año, es necesario reflejar el registro del presupuesto ejecutado en la solicitud de presupuesto. Una vez elaborado el registro del presupuesto ejecutado, se comparará con sus costos estimados para identificar problemas, y se aprenderá para poder preparar un presupuesto más realista a base de métodos de tanteos.	a. Poder determinar el proceso de obras b. Poder determinar el plan operativo de vehículos c. Poder elaborar el plan de asignación del personal d. Poder elaborar el registro del presupuesto ejecutado

Cuadro 2-23-3:Efectos de “*Soft Component*”

③Operación y Mantenimiento

Contenido	Efecto
Los manuales disponibles de UNEPAR hablan detalladamente sobre la operación y mantenimiento, principalmente, de los sistemas de bomba manual y los de manantiales con abastecimiento por gravedad; y en cuanto a los de aguas subterráneas, sólo hay mención acerca de la reparación de tubería y contabilidad (definición de tarifa teniendo en cuenta costos de energía y cloro y modo de cobro de tarifas), pero no es suficiente el aspecto físico como manejo de bomba y clorador, etc. La elaboración de un manual global sobre la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de aguas subterráneas contribuirá al enriquecimiento del asesoramiento que realiza el personal de UNEPAR sobre la operación y mantenimiento a las comunidades.	Elaborar el manual de operación y mantenimiento sobre sistemas de abastecimiento de agua proveniente de aguas subterráneas
Son los mismos habitantes los que operan y mantienen los sistemas en cada comunidad. Los promotores sociales de las oficinas regionales de UNEPAR conocen muy bien la situación de las comunidades de su jurisdicción, con diversidad de idiomas, costumbres y culturas. Están muy integrados con los habitantes locales con sus propios modos apropiados de contactarse con los habitantes y desarrollar las actividades de asesoramiento en el plan de abastecimiento de agua. En este sentido, con vistas a una ejecución fluida de la asistencia, será aconsejable que los promotores sociales se encarguen de asistir incluso en el aspecto físico de la operación y mantenimiento de los sistemas de agua dentro del módulo de actividades convencional.	El personal de UNEPAR tiene adquirida la capacidad de orientar a los operadores de las comunidades para el manejo adecuado de bombas y cloradores
No se refiere sólo a la asistencia que se hará una vez construidos los sistemas de agua antes de la entrega de los mismos a los comités de agua, sino también después de la entrega, cuando ocurra alguna falla de sistemas o haya relevo de operadores en las comunidades, los promotores sociales regionales recibirán primero la información para atender correctamente incidentes. En caso de que se trate de algo fuera de su capacidad como avería seria, informarán a la coordinación de operación y mantenimiento de UNEPAR para solicitar su apoyo para atender el requerimiento de las comunidades.	

4. Modo de Confirmar el Grado de Alcance de Efecto

Los consultores encargados de “Soft Component” identificarán el grado de logros de la transferencia de tecnología y redactarán sus resultados en el “Informe Final de la Asistencia Técnica: “*Soft Component*”, que será presentado al INFOM/UNEPAR y las autoridades del Japón. El siguiente cuadro muestra los efectos esperados y indicadores de verificación de su grado.

Cuadro 2-24: Grado de Alcance de Efecto

Área	Efecto	Indicador de verificación del grado de alcance
① Estudio hidrogeológico	a.Poder seleccionar posibles lugares de prospección geofísica a base de mapas topográficos y geológicos y fotos aéreas.	Poder seleccionar lugares de perforación desde el punto de vista hidrogeológico
	b.Poder realizar la prospección geofísica y analizar sus datos.	Poder realizar la prospección geofísica, dibujar la curva ρ -a y analizar sus datos
	c.Poder seleccionar lugares de pozo idóneos, reflejando el estudio social y las condiciones sociales.	Una vez definido el lugar de perforación, realizar encuesta a los habitantes para revisar si hay problemas
	d.Poder diseñar un pozo profundo	Poder diseñar una profundidad adecuada Poder elaborar el programa de revestimiento
	e.Poder determinar el caudal de bombeo adecuado.	• Poder administrar la prueba de bombeo • Poder convertir los datos de la prueba en el gráfico • Poder analizar el gráfico para determinar un volumen de bombeo adecuado
② Supervisión de perforación de pozos	a. Poder determinar el proceso de perforación	Poder elaborar un proceso de perforación, reflejando aspectos como compra de materiales, administración laboral, perforación y prueba de bombeo.
	b.Poder determinar el plan operativo de vehículos	Poder determinar un plan operativo de vehículos, de modo económico y realista
	c.Poder elaborar el plan de asignación del personal	Poder elaborar un plan de asignación del personal adecuado sin que una falta de personal interrumpa las obras
	d.Poder elaborar el registro de presupuesto ejecutado	Poder elaborar plan que no interrumpa las obras y operación de equipos por falta de presupuesto, pues que se trata de un documento muy importante para garantizar el presupuesto necesario para el próximo año.
③ Operación y mantenimiento	a. Elaborar el manual de operación y mantenimiento sobre sistemas de abastecimiento de agua proveniente de aguas subterráneas	• Comprender perfectamente el contenido del manual • Poder operar los equipos conforme al manual • Saber cómo reaccionar ante un incidente
	b.El personal de UNEPAR tiene adquirida la capacidad de orientar a los operadores de comunidades para el manejo adecuado de bombas y cloradores	• Poder orientar adecuadamente conforme al manual • Los operadores que hayan recibido la asistencia operan correctamente los equipos • Los operadores que hayan recibido la asistencia saben apuntar correctamente el registro de operación

5. Actividades de “Soft Component” (Plan de Insumo)

Cuadro 2-25: Plan de Actividades de “Soft Component” en Estudio Hidrogeológico y Supervisión de Perforación

Fecha	Actividad	Grupo meta (No. de personas)	Lugar de ejecución	Tiempo necesario	Capacitador (No. de personas)	Equipo necesario	Responsabilidad
Primera Mitad de Fase de Obras	1 Orientación en Estudio hidrogeológico: recolección de información, análisis de datos disponibles, uso de fotos a áreas, análisis de mapa topográfico y selección de posibles lugares de perforación	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), perforador(2): 5 en total	UNEPAR sede	2 días	Consultor japonés (1)		Japón
	2 Orientación en Prospección geofísica (teoría): equipos, y modo de medición y análisis de datos	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem	Equipo de prospección geofísica	Japón
	3 Reconocimiento de campo y prospección geofísica en los lugares del Proyecto, y análisis de condiciones sociales en posibles lugares de pozos	Hidrogeólogo(2), : 2 en total	En campo	14 días	Idem	Equipo de prospección geofísica Vehículo de transporte	Japón
	4 Orientación sobre la determinación de lugar de pozo en Tojchiquel.	Hidrogeólogo(2), : 2 en total	TOJCHIQUEL	2 días	Idem		Japón
	5 Teoría, análisis y debate sobre Prospección geofísica	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	3 días	Idem	Equipo de prospección geofísica	Japón
	6 Selección de lugares de pozos en las comunidades de la Fase II de UNEPAR	Hidrogeólogo(2), : 2 en total	En campo	23 días	Idem	Equipo de prospección geofísica Vehículo de transporte	Japón
	7 Análisis y debate sobre datos de la prospección de la Fase II de UNEPAR	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	3 días	Idem		Japón
	8 Teoría, equipo, medición y análisis sobre testificación eléctrica de pozos	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem	Registrador eléctrico de pozos	Japón
	9 Métodos de: ejecución de prueba de bombeo, análisis y aplicación	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem		Japón
	10 Metodología de diseño de pozo profundo	Hidrogeólogo(2), jefe de obra(1), : 3 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem		Japón
	11 Orientación y elaboración de plan de obras	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2): 4 en total	UNEPAR sede	5 días	Idem		Japón
Segunda Mitad de Fase de Obras	12 Debate sobre los resultados de perforación en el Proyecto	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2): 4 en total	UNEPAR sede	3 días	Idem		Japón
	13 Debate sobre diferencias entre los resultados y el plan de obras del Proyecto y puntos de corrección	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2): 4 en total	UNEPAR sede	3 días	Idem		Japón
	14 Debate sobre problemas en la Fase II de UNEPAR	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2): 4 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem		Japón
	15 Debate para corregir el plan de obras de la Fase II de UNEPAR	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2): 4 en total	UNEPAR sede	2 días	Idem		Japón
	16 Metodología de administración de costo	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), : 2 en total	UNEPAR sede	1 día	Idem		Japón
	17 Metodología de seguridad y gestión de seguridad en campo	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), : 2 en total	UNEPAR sede/en campo	2 días	Idem		Japón
	18 Testificación eléctrica de pozos en comunidades de la Fase II de UNEPAR	Hidrogeólogo(2), perforador(2): 4 en total	En campo	2 días	Idem	Equipo de prospección geofísica Vehículo de transporte	Japón
	19 Elaboración de Problema de revestimiento para la Fase II de UNEPAR y lavado de pozos	Hidrogeólogo(2), perforador(2): 4 en total	En campo	2 días	Idem	Vehículo de transporte	Japón
	20 Prueba de bombeo en pozos de la Fase II de UNEPAR	Hidrogeólogo(2), perforador(2): 4 en total	En campo	4 días	Idem	Equipo de prueba de bombeo/marcador de agua/vehículo de transporte	Japón
	21 Metodología de administrar datos de pozos profundos y prospección geofísica	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(2), operador de PC(1): 5 en total	UNEPAR sede	3 días	Idem	Computadora	Japón
	11 Seguimiento de plan de obras y monitoreo	Jefe de equipo(1), jefe de obra(1), Hidrogeólogo(1), perforador(2): 5 en total	UNEPAR sede	4 días	Idem		Japón

Cuadro 2-26: Plan de Actividades en Supervisión de Operación y Mantenimiento

Fecha	Actividad	Grupo meta de actividad	Lugar de ejecución	/ Tiempo necesario	Capacitador (No. de personas)	Equipo necesario	Responsabilidad
Durante la Construcción	1. Mejoramiento de capacidad de asesoramiento de UNEPAR en operación de sistemas de agua de pozo. Meta: Elaborar manual de operación de dichos sistemas	Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	UNEPAR sede	9 días	Consultor japonés (1), Técnicos de UNEPAR, Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Vehículo para el consultor japonés	Japón
	2. Elaborar programa de asistencia para operación y mantenimiento. Meta: Elaborar nuevo programa de asistencia en concordancia con el disponible de la Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	UNEPAR sede	3 días	Consultor japonés (1), Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Vehículo para el consultor japonés	Japón
	3. Asistencia para el asesoramiento sobre operación de sistemas (teoría) Meta: Los promotores sociales de UNEPAR comprenden la operación y mantenimiento de sistemas de agua de pozo	Promotores sociales de oficinas regionales de UNEPAR	UNEPAR sede	3 días	Consultor japonés (1), Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Vehículo para el consultor japonés	Japón
	4. Asistencia para el asesoramiento sobre operación de sistemas (Práctica) Meta: Los promotores sociales de UNEPAR orientan correctamente a operadores de sistemas de agua de comunidades en su operación y mantenimiento.	Promotores sociales de oficinas regionales de UNEPAR	7 comunidades	7 días	Consultor japonés (1), Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Vehículo para el consultor japonés, Ciclomotor para asistencia	Japón
	5. orientación sobre operación de sistemas (Práctica) Meta: Confirmar que los promotores sociales de UNEPAR pueden orientar correctamente a operadores de sistemas de agua de comunidades y aconsejarlos si hay algo que corregirse	Promotores sociales de oficinas regionales de UNEPAR	7 comunidades	7 días	Consultor japonés (1), Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR	Vehículo para el consultor japonés, Ciclomotor para asistencia	Japón
Después de Construcción	6. Monitoreo de operación y mantenimiento Meta: El Área de Gestión Social Rural de UNEPAR continúa la supervisión y asistencia en la operación y mantenimiento de sistemas en las 14 comunidades.	Operadores de sistemas de las 14 comunidades	Las 14 comunidades	2 veces al mes	Coordinador de Área de Gestión Social Rural de UNEPAR, Promotores sociales de oficinas regionales de UNEPAR	Ciclomotor para asistencia	Guatemala

6. Método de Garantizar los Recursos para Ejecutar “Soft Component”

Como es a los técnicos de UNEPAR a quienes se pretende asistir en el estudio hidrogeológico y supervisión de perforación mediante “Soft Component”, se asignará a un consultor japonés (especialista en desarrollo de aguas subterráneas y hidrogeología). Referente a la posibilidad de contratar consultores locales, no se lo practicará, puesto que resulta muy difícil garantizar un ingeniero que disponga, a la vez, de diversas capacidades como del estudio hidrogeológico, prospección geofísica, supervisión de perforación y administración de proceso.

En caso de contratar consultores locales, según áreas y especialidades, sería necesario contar con tres especialistas como mínimo, de acuerdo con el contenido de transferencia. En Guatemala los ingenieros que dispongan de este tipo de especialidad específica suelen recibir remuneraciones tan altas que no es procedente contratarlos no solamente desde una eficiente transferencia, sino también desde el aspecto de costos.

Además, como las actividades de “Soft Component” deben realizarse, teniendo en cuenta las obras en ejecución y el plan futuro, y al mismo tiempo en estrecha coordinación con otras secciones, es importante que se desarrollen teniendo presente la totalidad del plan de Proyecto. Por lo tanto, este requerimiento sería no fácilmente cubierto por consultores locales.

En el área de operación y mantenimiento, se lo hará directamente a los promotores sociales de UNEPAR por parte de un consultor japonés. Tanto la elaboración de un manual en concordancia con el módulo de actividades que se ejecutan desde la promoción social de las oficinas regionales de UNEPAR, como el mejoramiento del asesoramiento y apoyo que prestan los promotores sociales de la Institución a los comités de agua teniendo presente el amplio panorama de las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas no son tareas que puedan cubrirse mediante la capacitación tradicionalmente limitada que hacen los constructores en el momento de la entrega de los sistemas, por lo que es importante cubrir esta necesidad por parte de los consultores japoneses. Si los mismos consultores japoneses responsables de ordenar tanto las instalaciones como los equipos del Proyecto se encargan también de estas actividades, es muy eficiente en el sentido de poder compartir la información y de mantener la coherencia, y al mismo tiempo la información relacionada al Proyecto que se obtiene a través de la dotación de instalaciones y equipos junto con los detalles de los mismos es muy útil para desarrollar este tipo de cooperación mediante “Soft Component”.

Es más, los promotores sociales de UNEPAR vienen trabajando directamente con las comunidades sin recurrir a expertos locales como ONGs, por lo que tienen acumuladas metodologías adecuadas para apoyar a los habitantes, además de conocer profundamente la situación y características de cada comunidad y de mantener relación con los comités de agua. En este sentido, para el asesoramiento a las comunidades sobre la operación y mantenimiento, como no habrá la necesidad de recurrir a expertos locales, no se lo hará.

7. Productos de “Soft Component”

Como producto de la asistencia técnica “Soft Component” del Proyecto, se elaborará un Informe Final, basado en los resultados de la evaluación y análisis de las actividades desarrolladas; y también los ítems que aparecen en el cuadro siguiente se considerarán como productos de esta cooperación.

Cuadro 2-27: Lista de Productos del “Soft Component”

Área	Producto
Estudio hidrogeológico	La curva ρ -a y resultados de análisis, Plan de revestimiento de pozo, Resultados de análisis de datos de prueba de bombeo
Supervisión de Perforación de Pozos	Plan de proceso de perforación, Plan operativo de vehículos, Plan de asignación del personal, Registro de presupuesto ejecutado
Operación y Mantenimiento	Manual, Acta de talleres, Plan de actividades, Informe de actividades

8. Costo Estimativo de “Soft Component”

Fase de Ejecución I	:	No habrá actividad
Fase de Ejecución II	:	15.400.000 yenes
Total		15.400.000 yenes

9. Compromiso del Ente Ejecutor en Guatemala

Al terminar el Proyecto, el ente ejecutor seguirá utilizando los equipos de desarrollo de aguas subterráneas adquiridos en los proyectos previstos (la Fase II en adelante), por lo que es muy importante preparar el presupuesto oportunamente para operar y mantener los equipos. Además, para elaborar en el futuro un plan adecuado de desarrollo de aguas subterráneas y diseñar en forma más precisa, es preciso llevar a cabo el estudio hidrogeológico y prospección geofísica a la hora de seleccionar lugares de perforación, de manera que procuren formular un plan de explotación de aguas del subsuelo sin olvidar aspectos ambientales y sociales. Y deberán continuar almacenando y administrando los datos obtenidos en las computadoras adquiridas en el Proyecto, ya que tal información será un elemento sumamente importante para aprovechar efectivamente los recursos hídricos subterráneos.

Hay factores negativos que podrían frenar el alcance del objetivo en la operación y mantenimiento:

- ① Frente al número de proyectos actuales, los promotores sociales tendrán que atender más proyectos, quince comunidades/año/persona, más el estudio preliminar sobre nuevos proyectos y seguimiento a los ejecutados, lo que obligará al personal de promoción social estar muy ocupado; y
- ② A pesar de que sí hay posibilidad de conseguir medios de transporte de INFOM/UNEPAR para desplazarse a las comunidades, no hay respuesta necesariamente rápida a las necesidades de movilidad, debido al limitado número de vehículos y ciclomotores disponibles en las oficinas regionales. Ante esa situación, es menester desarrollar asistencia eficiente, incrementando el número de promotores sociales o aprovechando al máximo los equipos para la asistencia a la operación y mantenimiento que se adquirirán en el Proyecto.

2-2-4-8 Proceso de Ejecución

El proceso de ejecución de este Proyecto es como sigue, de acuerdo con la modalidad de Cooperación Financiera No Reembolsable:

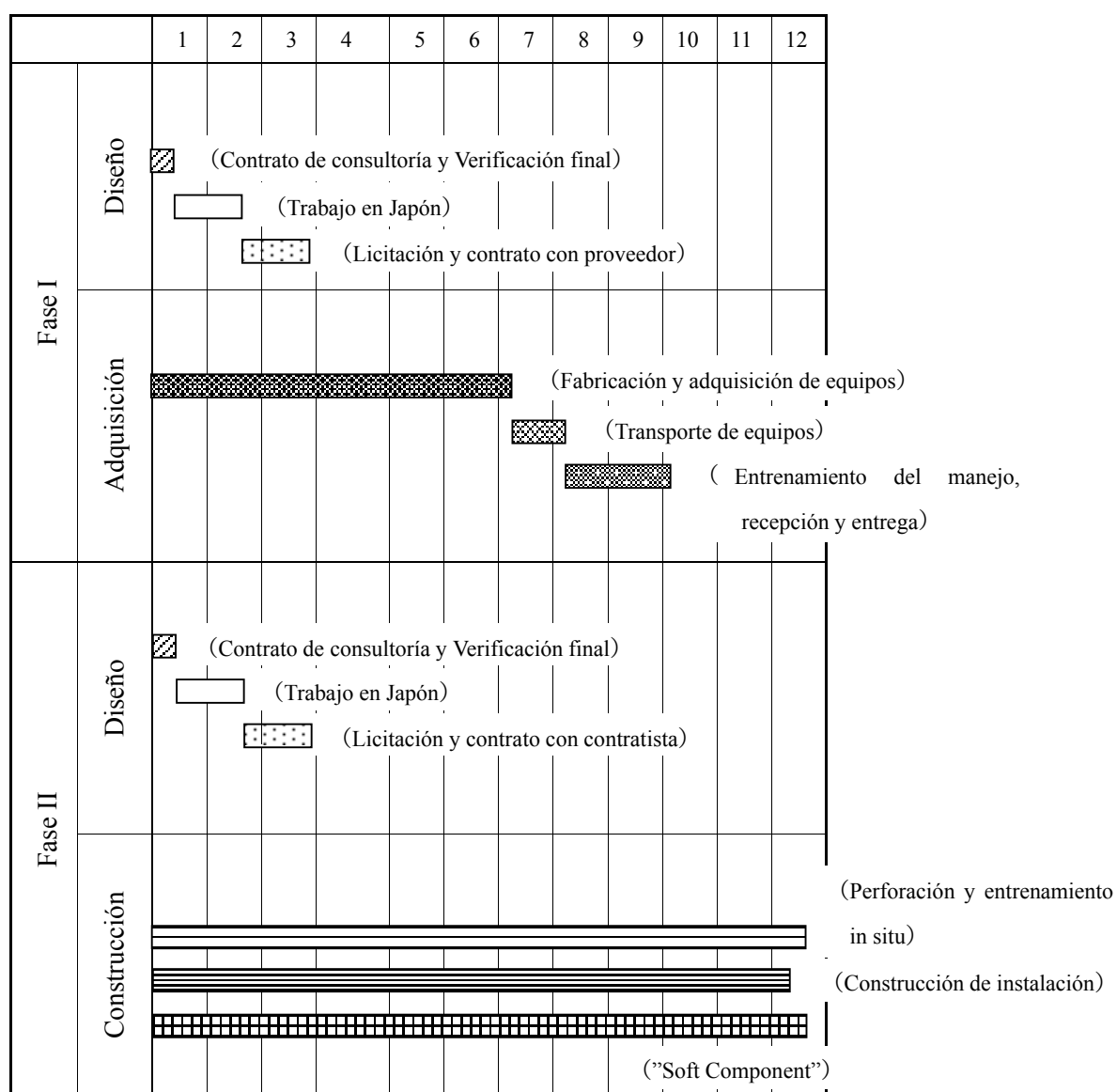
Fase I	Fase II
1) Canje de Notas (E/N)	1) Canje de Notas (E/N)
2) Contratación de Consultoría	2) Contratación de Consultoría
3) Estudio de verificación final de campo	3) Estudio de diseño detallado
4) Elaboración de documento de licitación	4) Elaboración de documento de licitación
5) Licitación y contratación de proveedor	5) Licitación y contratación de Contratista
6) Adquisición / fabricación de materiales y equipos	6) Construcción de obras en Guatemala
7) Transporte y franqueo aduanero de materiales y equipos	7) Terminación y entrega de obras
8) recepción y entrega	

La totalidad del proceso del Proyecto se ejecutará como muestran los siguientes cuadros, conforme a la modalidad de Cooperación Financiera No Reembolsable.

Cuadro 2-28: Contenido de Actividades

	Consultores	Proveedores
Fase I	Estudio de diseño detallado, elaboración de libro de licitación, y supervisión de licitación y adquisición	Adquisición de equipos
Fase II	Estudio de diseño detallado, elaboración de libro de licitación, supervisión de licitación y obras, y asistencia técnica “ <i>Soft Component</i> ”	Construcción de pozos mecánicos (Capacitación en trabajo), Construcción de instalaciones de Bombeo, impulsión y tanque de agua para 14 comunidades.

Cuadro 2-29: Proceso de Ejecución de Actividades



2-3 Descripción de Compromiso de Guatemala

Cuando el Gobierno del Japón decida ejecutar el Proyecto en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable, la parte guatemalteca tomará medidas necesarias sobre los siguientes puntos para una fluida ejecución del Proyecto.

(1) Actividades Correspondientes a Guatemala

- Preparar un equipo de perforación de pozos de INFOM/UNEPAR, necesario para ejecutar el Proyecto, o bien contratando nuevo personal o bien cambiando de puesto de trabajo del personal disponible;
- Asignar un personal técnico contraparte que recibirá la asistencia técnica como “*Soft Component*”;
- Asegurar y preparar terrenos para construir instalaciones de abastecimiento de agua en las 14 comunidades;
- Preparar, rehabilitar y ampliar accesos para permitir la entrada de la máquina perforadora en las 14 comunidades;
- Facilitar informaciones y datos necesarios para la ejecución del Proyecto;
- Preparar y construir instalaciones adicionales para el Proyecto como acometidas eléctricas hasta los lugares de construcción y drenaje de esos lugares;
- Construir sin demora la red de distribución y conexión a partir del reservorio, conforme al avance de las obras correspondientes a Japón;
- Mantener y supervisar correcta y efectivamente tanto los equipos adquiridos como las instalaciones construidas en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable; y
- Facilitar espacio que se usará como base de obras.

(2) Gestiones

- Presentar a SEGEPLAN documentos necesarios sobre la consideración al medio ambiente;
- Obtener permisos y autorizaciones necesarios de instituciones pertinentes;
- Coordinar y gestionar con municipios y otras instituciones relevantes;
- Firmar un convenio tripartito con los municipios y las comunidades respectivas antes del inicio de las obras;
- Informar sobre el Proyecto a otras instituciones ejecutoras de proyectos de inversión como FIS y FONAPAZ para evitar la repetición de cooperación con el Japón;
- Promover una gestión fluida de desembarque, franqueo aduanero y transporte interno de los materiales y equipos adquiridos;
- Preparar fondos necesarios y hacer gestiones correspondientes para que los nacionales japoneses, tanto las personas jurídicas como las físicas, involucradas en los trabajos del

Proyecto no tengan que asumir los impuestos nacionales como IVA y los aranceles, u otras cargas fiscales que podrían recaer sobre el suministro de los bienes y servicios basados en los contratos verificados;

- Proporcionar a los japoneses involucrados en los trabajos del Proyecto las facilidades para la entrada y salida de Guatemala y la estadía en un ambiente seguro;
- Hacerse cargo del pago de las comisiones bancarias tanto para la apertura de la cuenta bancaria como para la notificación de la autorización de pago, según el Arreglo Bancario (A/B) para el Proyecto;
- Sufragar costos del registro y seguros de los vehículos adquiridos; y
- Tomar consideración en otras gestiones necesarias en Guatemala para una buena marcha del Proyecto y asumir todos aquellos gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

Dicho compromiso de Guatemala se ha definido mediante la explicación y consulta al ente ejecutor. Según la capacidad del ente ejecutor, al igual que una alta consciencia de las comunidades beneficiarias, serán apropiados los ítems de dicho compromiso.

2-4 Plan de Operación y Mantenimiento de Proyecto

2-4-1 Operación y Mantenimiento de Equipos Adquiridos

Tanto las dos perforadoras como los vehículos de apoyo que serán adquiridos en esta cooperación los administrará el nuevo equipo de perforación reorganizado. Este equipo será una dependencia del Programa de Fondo Nacional de UNEPAR, y lo constituirán una unidad operativa de perforación y otra de estudio hidrogeológico. La metodología de perforación que se emplea en el Proyecto es rotativa, nueva tecnología para el personal de perforación de UNEPAR, por lo que recibirán la transferencia de tecnología en el proceso de perforación, sobre la técnica de perforación, chequeo diario y revisión periódica, estructura y reparación de la maquinaria. A pesar de que son de otro tipo, UNEPAR viene trabajando con máquinas de perforación con 20 o 40 años desde su fabricación; y esto permite considerar que, tras un entrenamiento adecuado en el trabajo, no tendrían problemas de operación y mantenimiento de la nueva maquinaria. Incluso, en UNEPAR se ubica un taller propio (de la Sección de Transporte y Talleres de la Dirección Administrativa de UNEPAR), donde se revisan y reparan los vehículos de INFOM/UNEPAR. Si no se trata de una avería o daño muy grave de vehículos, el personal del taller podrá repararlos en el taller o llegando al lugar de avería.

2-4-2 Operación y Mantenimiento en las Comunidades

Cuando se decida ejecutar la Cooperación, UNEPAR firmará un convenio tripartito con cada una de las comunidades objeto del Proyecto y sus correspondientes municipios, mediante el cual se confirmará las responsabilidades que caen a cada parte para proceder a la fase de ejecución del Proyecto. El compromiso que asumirá el municipio serán: el apoyo financiero a la adquisición de terreno de construcción, apoyo al costo de instalación de las acometidas eléctricas, varias gestiones sobre las obras, entre otras cosas, mientras que la comunidad se responsabilizará de actividades como proveer de manos de obra en la construcción, recolección de tarifas de agua después del término de sistemas, mantenimiento de los mismos y participación al entrenamiento organizado por UNEPAR. UNEPAR, por su parte, realizará el diseño de instalaciones, proporción de materiales de construcción, supervisión de obras, capacitación a los comités de agua sobre la operación y mantenimiento, supervisión periódica, etc.

Mientras que desde la fuente de agua hasta el reservorio es la responsabilidad del Japón, en cuanto al tramo que parte del reservorio, UNEPAR diseñará y proporcionará materiales de tubería y la comunidad aportará manos de obra en la construcción del sistema de distribución de agua bajo la dirección del supervisor de UNEPAR. Una vez finalizado el sistema, el comité de agua de la comunidad lo administrará con su propia iniciativa, previo consenso de los habitantes de la comunidad sobre el establecimiento y cobro de tarifas, acciones a tomar en falta de pagos y sueldos a pagar al Fontanero y al Tesorero mediante una asamblea de la comunidad. Los servicios cotidianos de

mantenimiento del sistema serán atendidos por el Fontanero y el Tesorero. Las tareas del primero serán: Manejo diario de bombas y válvula chequi, verificación de fuga de agua, anotación de diario de operación, compra e introducción del cloro, etc. El segundo, por su parte, se encargará de cobrar tarifas, anotar libro de cuentas, administrar la caja, dar informe de la contabilidad al municipio, etc. La operación y mantenimiento diario recibirá el chequeo por parte del promotor social de UNEPAR, que visitará periódicamente la comunidad y que dará consejos y asesoramiento para que se corrijan eventuales aspectos vulnerables. En caso de que no se observe la mejoría, puede que algunos miembros del comité de agua tengan que asistir obligatoriamente a un taller de UNEPAR para tal fin.

Referente a las averías de bombas o instalaciones eléctricas, la misma comunidad no podrá atenderlas propiamente y notificará sin demora a la oficina regional de UNEPAR sobre la incidencia para recibir su debida asistencia. Todas las comunidades objeto del Proyecto se ubican en zonas factibles de comunicar con la telefonía celular o fija; no obstante, será importante que el comité de agua explique a UNEPAR en forma más precisa sobre el problema. En este sentido, el fontanero tendrá que realizar chequeo diario y manejar equipos como bombas y clorador, con suficiente conocimiento conceptual del sistema. La adquisición de tal conocimiento a nivel de comunidad será posible mediante la asistencia del personal de UNEPAR, quien habrá recibido, por su parte, la asistencia técnica “*Soft Component*” del Japón.

2-5 Costo Estimativo de Proyecto

2-5-1 Costo Estimativo del Proyecto

Se estima necesario un monto de ¥ 962.1 millones para ejecutar esta Cooperación, y los costos correspondientes al Japón y a Guatemala, según dichos compromisos respectivos, se calculan como muestran los siguientes cuadros, si se aplican las condiciones de cálculo indicadas en el cuadro 5-1-3. No obstante, son cifras estimadas y no necesariamente significarán el monto de límite de donación que incluirá el Canje de Notas.

2-5-1-1 Gastos Sufragados por Japón

Costo Total Estimativo de Proyecto

Aprox. ¥ 971.5 millones

Cuadro2-30: Adquisición de Equipos y Construcción de 14 Sistemas de Agua

Ítem			Costo Estimativo (millones de yenes)	
Equipos		2 perforadoras, Compresor de alta presión, Camión con grúa, Camión Camioneta, Equipos para estudio hidrogeológico	513.6	
Obras	Construcción de pozos	Perforación de pozos, Revestimiento y rejilla, Bomba sumergible	194.0	346.6
	Instalaciones de Bombeo y Reservorio	Caseta de operación, Tanque de rebombeo, Reservorio	120.6	
	Obra de tubería de impulsión	Instalación de tubería de impulsión	32.0	
Diseño de ejecución, Supervisión de adquisición y Supervisión de Obras			95.9	
“Soft Component”			15.4	

2-5-1-2 Gastos Sufragados por Guatemala

(1) Total de Gastos a Sufragar Q 13.2 millones (aprox. ¥ 177.3 millones)

- 1) Gastos de obtención y preparación de terreno : Q 0.6 millones (aprox. ¥ 8.1 millones)
- 2) Gastos de tendidos eléctricos : Q 2.0 millones (aprox. ¥ 26.8 millones)
- 3) Gastos de instalación de tubería de distribución y conexión : Q 6.7 millones (aprox. ¥ 90.0 millones)
- 4) Otros : Q 3.9 millones (aprox. ¥ 52.4 millones)

2-5-1-3 Condiciones de Cálculo

- (1) Fecha de cálculo Abril de 2004
- (2) Tasa de cambio 1 US\$ = ¥ 109.08
1 Q = ¥ 13.433
- (3) Período de construcción y adquisición Dividido en dos años fiscales

El diseño detallado y el período de construcción y adquisición son como se indica en el Período de construcción y adquisición
- (4) Otros El Proyecto se ejecutará conforme al marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

2-5-2 Gastos de Operación y Mantenimiento

(1) Equipo de perforación de UNEPAR

El cuadro 5-1 indica el presupuesto anual estimado, relacionado al equipo de perforación, y según esta estimación, necesitará un monto de Q3.300.000/año como gastos de operación y mantenimiento. Este fondo se contabilizará cada año como parte del presupuesto anual del Programa de Fondo Nacional como gastos fijos. No obstante, como parte del personal será cubierta por cambio de puesto de trabajo de los recursos humanos ya disponibles, un monto aproximadamente Q2.250.000 será un fondo adicional realmente necesario.

Este incremento correspondería a un 1% aproximadamente del presupuesto anual de INFORM (ejecutado en 2003), de Q210.376.088, y se cree que se trata de una cifra factible para incluir en el

presupuesto.

Según la Tabla de Cálculos de Alquileres de Maquinarias de Construcción (versión 2004), la vida útil de las perforadoras y vehículos de apoyo adquiridos en el Proyecto oscilan entre 9 y 11,5 años. Y sin embargo, la perforadora de percusión que mantiene el INFOM/UNEPAR está trabajando más de 20 años, y también tiene algunos vehículos que están trabajando más de 16 años. Por consiguiente, viendo el estado de uso de dichos equipos de INFOM/UNEPAR, se esperará una vida superior a 15 años de dichos equipos adquiridos, si se mantienen en forma adecuada.

Cuadro 2-31: Análisis de Presupuesto Anual del Equipo de Perforación de UNEPAR

Presupuesto Anual Necesario del Equipo de Perforación de UNEPAR								
Gastos del personal								
Item	No.	Unidad	Días laborales	Unidad	Unidad(Q)	Monto(Q)	Monto(\)	
Jefe de equipo	1	persona	12	meses	20,000	240,000	3,360,000	
Jefe de Obra	1	persona	12	meses	15,000	180,000	2,520,000	
Jefe de Estudio (hidrogeólogo 1)	1	persona	12	meses	15,000	180,000	2,520,000	
Hidrogeólogo 2	1	persona	12	meses	9,500	114,000	1,596,000	
Secretario/operador de PC	1	persona	12	meses	4,500	54,000	756,000	
Perforador principal	2	persona	12	meses	6,000	144,000	2,016,000	
Perforador	2	personas	12	meses	4,500	108,000	1,512,000	
Perforador asistente	4	personas	12	meses	4,000	192,000	2,688,000	
Peón	4	personas	12	meses	3,000	144,000	2,016,000	
Gastos de viaje	10	personas	300	días	300	900,000	12,600,000	
Sub total						2,256,000	31,584,000	
Artículos de Consumo								
Item	Aceite gastado/día (l.)	No.	Unidad	Días laborales	Unidad	Unidad(Q)	Monto(Q)	Monto(\)
Aceite de maquinaria	80	2	unidad	300	días	3.5	168,000	2,352,000
Aceite de vehículos	20	10	unidad	240	días	3.5	168,000	2,352,000
Generador	120	1	unidad	40	días	3.5	16,800	235,200
Revisión y reparación		1	juego	1	juego	140,000	140,000	1,960,000
Artículos de consumo		1	juego	1	juego	535,714	535,714	7,499,996
Sub total							1,028,514	14,399,196
Total							3,284,514	45,983,196

Parte Correspondiente a Nueva Contratación y Artículos de Consumo frente al Mencionado Presupuesto

Gastos del personal

Item	No.	Unidad	Días laborales	Unidad	Unidad(Q)	Monto(Q)	Monto(\)	
Jefe de Estudio (hidrogeólogo 1)	1	persona	12	meses	15,000	180,000	2,520,000	
Hidrogeólogo 2	1	persona	12	meses	9,500	114,000	1,596,000	
Perforador principal	2	persona	12	meses	6,000	144,000	2,016,000	
Peón	4	persona	12	meses	3,000	144,000	2,016,000	
Gastos de viaje	8	persona	300	días	300	720,000	10,080,000	
Sub total						1,302,000	18,228,000	

Artículos de Consumo

Item	Aceite gastado/día (l.)	No.	Unidad	Días laborales	Unidad	Unidad(Q)	Monto(Q)	Monto(\)
Aceite de maquinaria	80	1	unidad	300	días	3.5	84,000	1,176,000
Aceite de vehículos	20	10	unidad	240	días	3.5	168,000	2,352,000
Generador	120	1	unidad	40	días	3.5	16,800	235,200
Revisión y reparación		1	juego	1	juego	140,000	140,000	1,960,000
Artículos de consumo		1	juego	1	juego	535,714	535,714	7,499,996
Sub total							944,514	13,223,196
Total							2,246,514	31,451,196

(1) Gastos de Actividades de Promotores Sociales

Cuando los promotores sociales del Área de Gestión Social Rural UNEPAR llevan a cabo en las comunidades del Proyecto, en el marco del Modelo Básico, cuatro módulos de trabajo (1. Fortalecimiento y consolidación de la organización comunitaria; 2. Educación sanitaria ambiental; 3. Participación de mujeres; y 4. Operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua), los fondos necesarios serán como aparecen abajo. En el primero año, los promotores se concentrarán en dichos módulos, y después harán un monitoreo periódico como dos veces al mes y asistencia en caso de emergencia. Por lo tanto, en el primero año se requerirá un monto de 342,825Q, pero después el monitoreo periódico se realizará dentro del trabajo ordinario sin ocasionar gasto especial alguno.

Condiciones Previas (Primer año fiscal)

Gastos del personal

- 1) Promotores sociales, encargados del Proyecto de Japón: 4 personas
 - Programa básico semanal: un día de trabajo en oficina y 4 días visitando comunidades
 - Una visita por semana a una de las 14 comunidades
 - Gastos del personal de promotores sociales: $3.500\text{Q/mes} \times 4\text{personas} : \underline{168.000\text{Q/año}}$
- 2) Gastos del personal en UNEPAR Sede
 - El Área de Gestión Social Rural llevará a cabo cuatro programas paralelamente (BID, Taiwan, KfW y Japón)
 - Labor equivalente al 25% de la totalidad del trabajo de la Coordinador de Gestión Social Rural $2.250\text{Q/mes} : \underline{27.000\text{Q/mes}}$
 - Labor equivalente al 25% de la totalidad del trabajo de la secretaria del Área de Gestión Social Rural $200\text{Q/mes} : \underline{2.400\text{Q/mes}}$
- 3) Gastos de combustible
 - $1000\text{Q/mes} \times 4\text{ personas} : \underline{48.000\text{Q/año}}$
- 4) Gastos de organización de talleres de capacitación
 - $4.900\text{Q} (350\text{Q} \times 14\text{ comunidades}) / \text{mes} : \underline{58.800\text{Q/año}}$
- 5) Gastos de elaboración de materiales
 - Materiales de distribución sobre educación sanitaria : 22.500Q
 - Láminas de explicación : 11.625Q
- 6) Misceláneos
 - Suministros de oficina, etc. : 4.500Q

(2) Comunidades

Por regla general, la administración de servicios de agua potable requiere recaudar fondos necesarios para cubrir los gastos de operación y mantenimiento, además de ir devolviendo el crédito contraído para la construcción del sistema. Y sin embargo, en el Proyecto las obras hasta el reservorio son construidas por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón y el resto de las obras serán cubiertas por las comunidades en cuanto a manos de obra y UNEPAR, en cuanto a los materiales, de

modo que podrán administrarlo sin preocuparse del crédito. No obstante, es imprescindible cubrir gastos de mantenimiento con tarifas de agua, desde el principio de que son los mismos beneficiarios los que deben cubrir esos gastos. Todavía, para los usuarios que son grandes consumidores de agua, ellos deberán tener mayor carga en los pagos de la tarifa de agua, una vez que causan mayores desgaste al sistema de abastecimiento, es decir, será difícil eliminar el sentimiento de desigualdad dentro de la comunidad caso la carga de la tarifa no sea de acuerdo al consumo. Al principio será calculado el costo de la operación y mantenimiento tomando como base el gasto promedio por familia, y será examinado si la administración del sistema será sostenible, para así obtener la tarifa base. A seguir, a partir del precio base calculado para la operación y mantenimiento, intentaremos obtener la tarifa de acuerdo al volumen consumido (tendrán mayores gastos los usuarios que causen mayores carga al sistema de abastecimiento).

Basado en esta visión, se ha calculado el costo de operación y mantenimiento en cada comunidad, bajo las condiciones siguientes, incluyendo Tojchiquel, comunidad del que se decidió no dotar el sistema de agua dentro del Proyecto.

Condiciones previas

- Gastos de operación y mantenimiento por familia: en caso de consumir el agua equivalente a la dotación unitaria en cada familia (6miembros x 90 l.=540 l./familia/día)
- Número de familias a sufragar: Valor equivalente a la población total dividida por 6, número de miembros medios por familia
- Sueldo del fontanero: Q1.300/mes, Sueldo del Tesorero: Q1.500/mes, en principio. Cuando estos valores superen el sueldo medio de la comunidad, el del primero será: Q900/mes y el del Tesorero: Q950/mes.
- Número de fontaneros: dos, para aquellas comunidades con una población actual superior a 2.000, o con un desnivel superior a 200m entre la altura del pozo y la del reservorio final, por tener una extensión mayor a atender.
- Se renovará el equipo de bombeo y limpiará el pozo a once años de la construcción.
- Tasa de recaudación de tarifas: 95%
- No hay renovación de tubería.
- Gastos de operación y mantenimiento deberán ser inferior al 5% del ingreso mensual medio, o igual o menos que los costos actuales de agua.

De acuerdo a las condiciones arriba mencionada, se presentarán como ejemplo los casos de Pacorrall y El Llano en el Cuadro 2-32 y 2-33 hasta el año 2026 y el costo estimativo de la operación y mantenimiento en el año 2006 (inicio de la operación) será presentado en el Cuadro 2-34.

Cuadro 2-32 Cálculo estimativo del costo de operación y mantenimiento

C-1 PACORRAL

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Población	1,351	1,406	1,434	1,463	1,492	1,522	1,552	1,583	1,615	1,647	1,680	1,714	1,748	1,783	1,819	1,855	1,892	1,930	1,969	2,008	2,048
Aumento poblacional	2%																				
No. familia	225	234	239	243	248	253	258	263	269	274	280	285	291	297	303	309	315	321	328	334	341
Aumento No. de familia	-	-	5	4	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7
Gasto(Q)																					
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		65,592	65,592	68,064	68,064	68,064	70,548	70,548	70,548	70,548	73,020	73,020	70,632	73,428	73,428	73,428	76,212	76,212	76,212	76,212	78,996
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													96,000								
Total		99,992	99,992	102,464	102,464	102,464	104,948	104,948	104,948	104,948	107,420	107,420	201,032	107,828	107,828	107,828	110,612	110,612	110,612	110,612	113,396
Ingreso(Q)																					
Nueva adhesión Q100/familia			500	400	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	600	600	700	600	700
Operación y mantenimiento/mes/familia		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	32	32	32	32	32	32
Tarifa de agua, Recaudación 95%		101,369	103,535	105,268	107,434	109,600	111,766	113,932	116,531	118,697	121,296	123,462	126,061	118,503	120,897	112,723	114,912	117,101	119,654	121,843	124,397
Saldo año anterior y fondo	120		1,497	5,540	8,743	14,213	21,848	29,166	38,650	50,832	65,081	79,557	96,099	21,728	33,003	46,672	52,168	57,068	64,156	73,899	85,730
Total		101,489	105,532	111,207	116,677	124,312	134,114	143,598	155,780	170,029	186,977	203,519	222,760	140,831	154,500	159,996	167,680	174,768	184,511	196,342	210,827
Balance(Q)		1,497	5,540	8,743	14,213	21,848	29,166	38,650	50,832	65,081	79,557	96,099	21,728	33,003	46,672	52,168	57,068	64,156	73,899	85,730	97,431

Plomero(Q)	1,300 /mes
Tesorero(Q)	1,500 /mes
Promedio sueldo(Q)	1,649 82 5%

Capac. bomba 2016	208 lit/min	16 Kw
Capac. bomba 2026	254 lit/min	18 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la b

Cuadro 2-33 Cálculo estimativo del costo de operación y mantenimiento

C-5 EL LLANO

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	514	535	546	557	568	579	591	602	615	627	639	652	665	679	692	706	720	734	749	764	779	795
Aumento poblacional	2%																					
No. familia	85	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120	122	124	127	129	132
Aumento No. de familia	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		35,436	35,436	36,528	36,528	36,528	37,608	37,608	37,608	37,608	38,688	38,688	37,968	39,204	39,204	39,204	39,204	40,440	40,440	40,440	41,676	41,676
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													46,000									
Total		58,436	58,436	59,528	59,528	59,528	60,608	60,608	60,608	60,608	61,688	61,688	106,968	62,204	62,204	62,204	62,204	63,440	63,440	63,440	64,676	64,676
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300	200	200	300	200	200	300	200	300
Operación y mantenimiento/mes/familia		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	48	48	48	48	48
Tarifa de agua, Recaudación 95%		55,803	56,430	57,684	58,938	60,192	61,446	62,700	63,954	65,208	66,462	67,716	68,970	70,851	72,105	73,359	75,240	66,758	67,853	69,494	70,589	72,230
Saldo año anterior y fondo	2,000		0	0	0	0	364	802	2,094	3,140	7,940	12,914	19,142	0	3,947	7,048	11,403	24,739	28,257	32,870	39,225	45,337
Total		57,803	56,530	57,884	59,138	60,392	62,010	63,702	66,248	68,548	74,602	80,830	88,312	71,151	76,252	80,607	86,943	91,697	96,310	102,665	110,013	117,868
Préstamo(Q) (-)Devolvción		633	1,906	1,644	390	-500	-600	-1,000	-2,500				18,656	-5,000	-7,000	-7,000						
Balance(Q)		0	0	0	0	364	802	2,094	3,140	7,940	12,914	19,142	0	3,947	7,048	11,403	24,739	28,257	32,870	39,225	45,337	53,192

Plomero(Q)	900 /mes
Tesorero(Q)	950 /mes
Promedio sueldo(Q)	999 49 5%

Capac. bomba 2016	79 lit/min	7 Kw
Capac. bomba 2026	97 lit/min	8 Kw

Reposición bomba	Q5,000 /kw
Limpieza pozo	Q6,000 /vez

※ En 2026 se conseguirá el fondo para cambio de la bomba

Cuadro 2-34: Costo por Familia para Operación y Mantenimiento de Sistema en las Comunidades

No.	Comunidad	Costo de operación y mantenimiento en 2006	Ingreso medio mensual	5% del Ingreso mensual	Costo de agua actual/mes
C-1	PACORRAL	38	1.649	82	9,00
C-2	LA GIRALDA	47	1.776	88	14,76
C-3	XENIMAJUYU	37	992	49	26,14
C-4	EL SITIO	37	1.072	53	29,56
C-5	EL LLANO	55	999	49	55,02
C-6	PANABAJAL	33	1,870	93	4,81
C-7	PAXOROTOT	36	1.066	53	38,30
H-1	CANSHAC	39	2.917	145	70,37
H-2	SECTOR SANTA AGAPE	35	3.575	178	27,50
H-3	LA CHACARITA	36	4.783	239	4,45
H-4	TOJCHIQUEL	90	903	45	29,75
Q-1	SAN JOSE CHICALQUIX	25	1.233	61	45,00
S-1	LOS ENCUENTROS	39	3.566	178	102,33
T-1	NIMASAC	40	1.921	96	12,01
T-2	NUEVA CANDELARIA	29	1.304	65	30,00

✖Unidad: Quetzales/mes/familia

Tojchiquel es la comunidad que deberá establecer el costo de mantenimiento mas alto entre todas las comunidades del Proyecto con una tarifa de 90Q/mes/familia para mantener un sistema de abastecimiento de agua. Este precio sobrepasa bastante la tarifa que pagan actualmente. Según el Banco Mundial, el precio de referencia promedio que se puede absorber es aproximadamente el 5% del ingreso mensual, y según el cálculo estimativo la tarifa necesaria es mas que el doble. Del punto de vista del pago de costo de la operación y mantenimiento, la posibilidad de ejecución de las construcciones es baja. De esta forma, con relación a Tojchiquel, no será considerado la construcción por parte de Japón. La segunda tarifa más alta es de El Llano, pero se encuentra en un nivel similar al actual. El balance podrá ser negativo en algunos años, pero si se considera todo el período del Proyecto, el balance será positivo. Los años que se presenten negativo, podrán solicitar préstamos a la municipalidad y realizar la devolución en los períodos que tengan balance positivo. Con relación a las otras comunidades, la tarifa de la operación y mantenimiento están dentro de los 5% del ingreso promedio mensual. De esta forma, podemos considerar que la administración del sistema de abastecimiento de agua será sostenible.

Los cálculos presentados tiene como pre-condición el uso igual de volumen de agua así como la tarifa uniforme para todas las familias. A pesar de que en la realidad cada familia consumirá cantidad diferente de agua, siendo así el que consume más, deberá pagar más. También, en las comunidades existen familias de diferentes estratos sociales y podrán existir casos de familias que tengan ingreso

mensual abajo del promedio, por lo tanto el sistema de la tarifa deberá ser una que dé acceso al servicio de agua potable también para esta gente. A continuación hemos realizado un cálculo estimativo sobre una tarifa de agua donde el precio será de acuerdo al volumen consumido.

De acuerdo a dicho cálculo, el volumen promedio consumido por familia es de 16m³/mes(90 litros/día x 6 personas x 30 días). Considerando este como volumen básico, dividimos en tres escalas para más y para menos a cada 25% del volumen promedio consumido. La familia que consumirá el volumen promedio tendrá como tarifa a pagar el valor indicado en el cálculo anterior (Cuadro 2-34), y calcularemos el precio de 1m³ de agua(precio base). El precio unitario por m³ para cada escala de volumen de consumo será dividida a cada 25% para más y para menos del precio base. Es decir, para familias que consumen 12m³/mes/familia que es 25% a menos que el volumen base de 16m³/mes/familia, tendrá una estructura de pago 25% a menos que el precio base. De acuerdo a lo expuesto, tomándose como ejemplo el caso de Pacorral, la estructura de pago será conforme expuesto en el Cuadro 2-35.

Cuadro 2-35 Configuración de la tarifa de agua (caso de Pacorral)

Consumo	Tarifa de agua (Q/mes/familia) (el valor en paréntesis es la proporción sobre el volumen base, considerando este como 100)	Precio (Q/m ³)	Conversión para consumo/capita/día
Menos que 4 m ³ /mes/flia	2 (6.25)	0.59375	22 lit./capita/día
Menos que 8 m ³ /mes/flia	9 (25)	1.1875	44 lit./capita/día
Menos que 12 m ³ /mes/flia	21 (56.25)	1.78125	66 lit./capita/día
Menos que 16 m ³ /mes/flia	38 (100)	2.375	89 lit./capita/día
Menos que 20 m ³ /mes/flia	59 (156.25)	2.96875	111 lit./capita/día
Menos que 24 m ³ /mes/flia	85 (225)	3.5625	133 lit./capita/día
Más que 28 m ³ /mes/flia	116 (306.25)	4.15625	155 lit./capita/día

El presente sistema de tarifa tiene como característica, para mayores consumidores, mayores pagos serán exigidas en la tarifa. En general, las familias con mayor ingreso tienden a consumir más agua, al contrario de la clase más pobre. Es decir, la clase más pobre disfrutará del servicio de agua de una forma más ventajosa, siendo de esta forma, un sistema de tarifa que considera también la clase social pobre. También, podemos esperar que esto incentive la economía del agua. A seguir, haremos una averiguación si con dicho sistema de tarifa la administración del sistema de abastecimiento será sostenible. Partiremos de la hipótesis de que, con dicho sistema de tarifa, el usuario tenderá a utilizar mayor cantidad de agua, pero caso en que el pago pase de los 5% de su ingreso familiar, controlará el consumo hasta que el pago quede dentro de los 5% de su ingreso. Conforme al ejemplo del caso de Pacorral indicado en el cuadro 2-35, caso el consumo sea el volumen base, la tarifa será de 38Q/mes/familia, que sobrepasará el 5% del ingreso para quien recibe menos que 760Q/mes/familia.

Cuadro 2-36 Proporción de volumen de consumo/estrato social y la tarifa de agua

División de consumo	C-1 PACORRAL			C-2 LA GIRALDA			C-3 ALDEA XENIMAJUYÚ			C-4 EL SITIO			C-5 EL LLANO		
	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)
Hasta 4m ³ /mes	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	6.00%	0	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 60	5.88%	0
	Hasta 180	3.92%	2	Hasta 220	7.84%	2	Hasta 180	10.00%	2	Hasta 180	5.88%	2	Hasta 260	17.65%	3
Hasta 8m ³ /mes	Hasta 420	21.57%	9	Hasta 520	11.76%	11	Hasta 400	16.00%	9	Hasta 400	17.65%	9	Hasta 600	25.49%	13
Hasta 12m ³ /mes	Hasta 760	15.69%	21	Hasta 940	23.53%	26	Hasta 740	20.00%	20	Hasta 740	35.29%	20	Hasta 1,100	27.45%	30
Hasta 16m ³ /mes	Hasta 1,180	5.88%	38	Hasta 1,460	17.65%	47	Hasta 1,140	16.00%	37	Hasta 1,140	13.73%	37	Hasta 1,700	9.80%	55
Hasta 20m ³ /mes	Hasta 1,700	21.57%	59	Hasta 2,100	5.88%	73	Hasta 1,660	20.00%	57	Hasta 1,660	13.73%	57	Hasta 2,460	3.92%	85
Hasta 24m ³ /mes	Hasta 2,320	9.80%	85	Hasta 2,860	11.76%	105	Hasta 2,260	10.00%	83	Hasta 2,260	3.92%	83	Hasta 3,360	1.96%	123
Más que 28m ³ /m	Más que 2,320	21.57%	116	Más que 2,860	21.57%	143	Más que 2,260	2.00%	113	Más que 2,260	9.80%	113	Más que 3,360	7.84%	168

División de consumo	C-6 PANABAJAL			C-7 PAXOROTOT			H-1 CANSHAC			H-2 SANTA ÁGAPE			H-3 LA CHACARITA		
	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)
Hasta 4m ³ /mes	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	0.00%	0	Hasta 40	4.00%	0
	Hasta 160	6.00%	2	Hasta 180	13.73%	2	Hasta 180	0.00%	2	Hasta 160	0.00%	2	Hasta 180	6.00%	2
Hasta 8m ³ /mes	Hasta 360	12.00%	8	Hasta 400	9.80%	9	Hasta 420	1.89%	9	Hasta 380	0.00%	8	Hasta 400	0.00%	9
Hasta 12m ³ /mes	Hasta 660	22.00%	18	Hasta 720	21.57%	20	Hasta 780	3.77%	21	Hasta 700	6.00%	19	Hasta 720	2.00%	20
Hasta 16m ³ /mes	Hasta 1,020	16.00%	33	Hasta 1,120	19.61%	36	Hasta 1,200	7.55%	39	Hasta 1,080	6.00%	35	Hasta 1,120	6.00%	36
Hasta 20m ³ /mes	Hasta 1,480	14.00%	51	Hasta 1,620	19.61%	56	Hasta 1,740	18.87%	60	Hasta 1,560	28.00%	54	Hasta 1,620	10.00%	56
Hasta 24m ³ /mes	Hasta 2,020	12.00%	74	Hasta 2,200	5.88%	81	Hasta 2,380	9.43%	87	Hasta 2,140	10.00%	78	Hasta 2,200	20.00%	81
Más que 28m ³ /m	Más que 2,020	18.00%	101	Más que 2,200	9.80%	110	Más que 2,380	58.49%	119	Más que 2,140	50.00%	107	Más que 2,200	52.00%	110

División de consumo	Q-1 SAN JOSÉ CHICALQUIX			S-1 LOS ENCUENTROS			T-1 NIMASAC			T-2 NUEVA CANDELARIA		
	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)	Sueldo(Q)	% de familia	Tarifa(Q)
Hasta 4m ³ /mes	Hasta 20	0.00%	0	Hasta 40	2.04%	0	Hasta 40	14.00%	0	Hasta 20	0.00%	0
	Hasta 120	9.62%	1	Hasta 180	4.08%	2	Hasta 200	14.00%	2	Hasta 140	24.49%	1
Hasta 8m ³ /mes	Hasta 280	11.54%	6	Hasta 420	8.16%	9	Hasta 440	12.00%	10	Hasta 320	4.08%	7
Hasta 12m ³ /mes	Hasta 500	17.31%	14	Hasta 780	16.33%	21	Hasta 800	16.00%	22	Hasta 580	8.16%	16
Hasta 16m ³ /mes	Hasta 780	13.46%	25	Hasta 1,200	4.08%	39	Hasta 1,240	16.00%	40	Hasta 900	20.41%	29
Hasta 20m ³ /mes	Hasta 1,120	7.69%	39	Hasta 1,740	14.29%	60	Hasta 1,800	6.00%	62	Hasta 1,300	16.33%	45
Hasta 24m ³ /mes	Hasta 1,520	11.54%	56	Hasta 2,380	6.12%	87	Hasta 2,440	4.00%	90	Hasta 1,760	2.04%	65
Más que 28m ³ /m	Más que 1,520	28.85%	76	Más que 2,380	44.90%	119	Más que 2,440	18.00%	122	Más que 1,760	24.49%	88

Se estima que este usuario reducirá el volumen de consumo hasta el 12m³/mes, reduciendo así el gasto con agua hasta el 21Q/mes/familia. Analizando de esta forma, podemos estimar la existencia de 7 estratos sociales de acuerdo al ingreso que podrán soportar 7 niveles de estructura tarifaria, y un estrato más pobre que no podrá aportar ni siquiera la tarifa más baja (en el caso de Pacorral, las familias que tienen como ingreso menos que 40Q/mes/familia y que no podrán pagar 2Q/mes/familia), resultando en la existencia de 8 estratos sociales. De acuerdo a los datos de ingreso obtenido en el estudio socio económico de campo, la proporción de número de familia de acuerdo al estrato social de cada comunidad es indicado en el cuadro 2-36.

Por otro lado, hemos analizado si será posible una administración sostenible en caso de que la tarifa de agua sea exenta para el estrato social más bajo (consumo abajo de 4m³/mes/familia), considerando la estructura de tarifa de acuerdo al nivel de consumo dentro de la comunidad (excepto Tojchiquel). Indicaremos como ejemplo el resultado de Pacorral en el cuadro 2-37. Según el cuadro, todas las comunidades, excepto El Llano, tuvieron como resultado un balance positivo tal como Pacorral. Se pudo comprobar de esta forma que la administración del sistema de abastecimiento podrá ser sostenible. Para el caso de El Llano, si consideramos el cobro de la tarifa para las familias que tengan condiciones de pagar (que corresponde a 94% de las familias), y sin contratar sino tener el servicio de plomería de forma voluntaria, el resultado del balance administrativo podrá ser positivo (véase el cuadro 2-38). Esto indica que en El Llano, si elevamos el índice de recaudación de cobro y con el esfuerzo de reducir los gastos generales, la perspectiva de realizar una administración sostenible será una realidad. Conforme a lo expuesto, las 14 comunidades del proyecto presentan un desnivel de estrato social elevado donde el estrato pobre presenta un gran número, pero si se introduce un sistema de tarifa de agua acumulativo, será posible la realización de una administración sostenible, aún considerando la capacidad de pago de los estratos sociales más pobre.

En los cálculos arriba mencionado, como hipótesis, se considera el cobro de una tasa para nuevas conexiones domiciliaria (nueva adhesión) en un valor de 100Q/conexión. Pero para el primer año, debido a que la comunidad hará su aporte en forma de mano de obra, esa tasa no será cobrada. De esta forma, las familias de estrato más pobre tendrán la misma oportunidad de obtener agua potable. Todavía, recomendamos que durante la construcción por la parte japonesa, se debe dar prioridad de contratación a manos de obras locales (de cada comunidad) que esté en el estrato social bajo. Y además se ahorre parte del sueldo junto al comité de agua para cubrir futuros gastos con el sistema de abastecimiento. El presente cálculo de las tarifas indica que familias con mayor ingreso deberán aportar más para que cubran parte de los estratos sociales más bajo, pero es necesario dejar claro de que esto no deberá aplicarse obligatoriamente en las comunidades. Es necesario que el comité de agua obtenga la participación de toda la comunidad para que cada una construya su propio sistema de tarifa. Para tal, es muy importante el papel que el promotor social de UNEPAR ejercerá, así como este proceso que también es muy importante para que la comunidad forme el espíritu de propiedad del sistema de abastecimiento de agua que será construido.

Realizando una vez de forma segura la administración del sistema de abastecimiento, será posible el suministro de agua potable de una forma continua, elevando la confianza de los usuarios sobre el sistema. Como resultado, bajará el grado de dependencia del agua de pozos artesanales y compra de agua de cisternas donde el precio oscila de acuerdo al balance de la oferta y la demanda. Con una administración sostenible del sistema de abastecimiento de agua, mejorará el ambiente sanitario de la comunidad así como se librerá del trabajo de acarreo de agua, resultando como apoyo para el exterminio de la pobreza

Cuadro 2-37 Cálculo estimativo de la administración del sistema de abastecimiento de agua

C-1 PACORRAL

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	1,351	1,406	1,434	1,463	1,492	1,522	1,552	1,583	1,615	1,647	1,680	1,714	1,748	1,783	1,819	1,855	1,892	1,930	1,969	2,008	2,048	2,089
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	225	234	239	243	248	253	258	263	269	274	280	285	291	297	303	309	315	321	328	334	341	348
Aumento No. Familia	-	-	5	4	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Tesorero x 1		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Electricidad		60,636	60,636	60,636	63,108	63,108	63,108	63,108	65,592	65,592	65,592	65,592	65,064	65,064	67,848	67,848	67,848	67,848	67,848	70,632	70,632	70,632
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													96,000									
Total		95,036	95,036	95,036	97,508	97,508	97,508	97,508	99,992	99,992	99,992	99,992	195,464	99,464	102,248	102,248	102,248	102,248	102,248	105,032	105,032	105,032
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			500	400	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	600	600	700	600	700	700
Tarifa de agua, Recaudación 96%		150,360	153,576	156,144	159,348	162,564	165,768	169,020	172,848	176,064	179,928	183,132	186,984	190,860	194,688	198,552	202,428	206,268	210,768	214,608	219,132	223,632
Saldo año anterior y fondo	120		55,444	114,484	175,992	238,332	303,888	372,648	444,660	518,116	594,688	675,224	758,864	842,980	936,020	1,032,924	1,133,704	1,238,324	1,347,544	1,457,720	1,572,520	1,691,820
Total		150,480	209,520	271,028	335,840	401,396	470,156	542,168	618,108	694,680	775,216	858,856	946,448	1,038,268	1,135,172	1,235,952	1,340,572	1,449,792	1,562,752	1,677,552	1,796,852	
Balance(Q)		55,444	114,484	175,992	238,332	303,888	372,648	444,660	518,116	594,688	675,224	758,864	842,980	936,020	1,032,924	1,133,704	1,238,324	1,347,544	1,457,720	1,572,520	1,691,820	

Sueldo Plomero	Q1,300 /mes		Capacidad bomba, año 2016:	208 lit/min	16kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero	Q1,500 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	254 lit/min	18kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso	Q1,649 /mes	82	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	3.92%		36.6912	37.4752	38.1024	38.8864	39.6704	40.4544	41.2384	42.1792	42.9632	43.904	44.688	45.6288	46.5696	47.5104	48.4512	49.392	50.3328	51.4304	52.3712	53.4688	54.5664
Hasta 8m3	21.57%		403.79	412.418	419.321	427.949	436.577	445.205	453.833	464.186	472.814	483.168	491.796	502.15	512.503	522.8568	533.2104	543.564	553.9176	565.9968	576.3504	588.4296	600.5088
Hasta 12m3	15.69%		440.575	449.989	457.52	466.934	476.348	485.762	495.176	506.473	515.887	527.184	536.598	547.895	559.192	570.4884	581.7852	593.082	604.3788	617.5584	628.8552	642.0348	655.2144
Hasta 16m3	5.88%		220.147	224.851	228.614	233.318	238.022	242.726	247.43	253.075	257.779	263.424	268.128	273.773	279.418	285.0624	290.7072	296.352	301.9968	308.5824	314.2272	320.8128	327.3984
Hasta 20m3	21.57%		1009.48	1031.05	1048.3	1069.87	1091.44	1113.01	1134.58	1160.47	1182.04	1207.92	1229.49	1255.37	1281.26	1307.142	1333.026	1358.91	1384.794	1414.992	1440.876	1471.074	1501.272
Hasta 24m3	9.80%		550.368	562.128	571.536	583.296	595.056	606.816	618.576	632.688	644.448	658.56	670.32	684.432	698.544	712.656	726.768	740.88	754.992	771.456	785.568	802.032	818.496
Más que 28m3	21.57%		1413.27	1443.46	1467.62	1497.82	1528.02	1558.22	1588.41	1624.65	1654.85	1691.09	1721.29	1757.52	1793.76	1829.999	1866.236	1902.474	1938.712	1980.989	2017.226	2059.504	2101.781
Total mensual (m ³)			4074.31	4161.37	4231.02	4318.08	4405.13	4492.19	4579.25	4683.72	4770.78	4875.25	4962.31	5066.78	5171.25	5275.715	5380.184	5484.654	5589.124	5711.005	5815.474	5937.356	6059.237
Conversión para diario (m ³)			135.81	138.712	141.034	143.936	146.838	149.74	152.642	156.124	159.026	162.508	165.41	168.893	172.375	175.8572	179.3395	182.8218	186.3041	190.3668	193.8491	197.9119	201.9746

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	3.92%	2	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27
Hasta 8m3	21.57%	9	454	464	472	481	491	501	511	522	532	544	553	565	577	588	600	612	623	637	648	662	676
Hasta 12m3	15.69%	21	771	787	801	817	834	850	867	886	903	923	939	959	979	998	1,018	1,038	1,058	1,081	1,100	1,124	1,147
Hasta 16m3	5.88%	38	523	534	543	554	565	576	588	601	612	626	637	650	664	677	690	704	717	733	746	762	778
Hasta 20m3	21.57%	59	2,978	3,042	3,092	3,156	3,220	3,283	3,347	3,423	3,487	3,563	3,627	3,703	3,780	3,856	3,932	4,009	4,085	4,174	4,251	4,340	4,429
Hasta 24m3	9.80%	85	1,949	1,991	2,024	2,066	2,107	2,149	2,191	2,241	2,282	2,332	2,374	2,424	2,474	2,524	2,574	2,624	2,674	2,732	2,782	2,841	2,899
Más que 28m3	21.57%	116	5,855	5,980	6,080	6,205	6,330	6,455	6,581	6,731	6,856	7,006	7,131	7,281	7,431	7,581	7,732	7,882	8,032	8,207	8,357	8,532	8,707
Total mensual (Q)			12,530	12,798	13,012	13,279	13,547	13,814	14,085	14,404	14,672	14,994	15,261	15,582	15,905	16,224	16,546	16,869	17,189	17,564	17,884	18,261	18,636
Total anual (Q)			150,360	153,576	156,144	159,348	162,564	165,768	169,020	172,848	176,064	179,928	183,132	186,984	190,860	194,688	198,552	202,428	206,268	210,768	214,608	219,132	223,632

Cuadro 2-38 Cálculo estimativo de la administración del sistema de abastecimiento de agua

C-5 EL LLANO

Año	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población	514	535	546	557	568	579	591	602	615	627	639	652	665	679	692	706	720	734	749	764	779	795
Aumento poblacional	2%																					
No. Familia	85	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120	122	124	127	129	132
Aumento No. Familia	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
Gasto(Q)																						
Personal Plomero x 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tesorero x 1		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Electricidad		28,932	28,932	28,932	28,932	30,024	30,024	30,024	30,024	30,024	30,024	31,104	30,528	30,528	30,528	31,764	31,764	31,764	31,764	31,764	31,764	33,012
Desinfección/Gasto General		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Reposición de bomba													46,000									
Total		41,132	41,132	41,132	41,132	42,224	42,224	42,224	42,224	42,224	42,224	43,304	88,728	42,728	42,728	43,964	43,964	43,964	43,964	43,964	43,964	45,212
Ingreso(Q)																						
Nueva adhesión Q100/familia			100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300	200	200	300	200	200	300	200	300
Tarifa de agua, Recaudación 95%		38,868	39,288	40,188	41,040	41,904	42,792	43,656	44,532	45,420	46,272	47,136	48,036	49,332	50,208	51,084	52,404	53,280	54,132	55,452	56,304	57,624
Saldo año anterior y fondo	2,000		0	0	0	108	0	268	400	2,144	5,540	9,788	13,820	0	904	1,584	904	3,972	13,488	23,856	35,644	48,184
Total		40,868	39,388	40,388	41,240	42,212	42,992	44,124	45,132	47,764	52,012	57,124	62,056	49,632	51,312	52,868	53,608	57,452	67,820	79,608	92,148	106,108
Préstamo(Q) (-)Devolución		264	1,744	744		12	-500	-1,500	-764				26,672	-6,000	-7,000	-8,000	-5,672					
Balance(Q)		0	0	0	108	0	268	400	2,144	5,540	9,788	13,820	0	904	1,584	904	3,972	13,488	23,856	35,644	48,184	60,896

Sueldo Plomero Q /mes		Capacidad bomba, año 2016:	79 lit/min	7kW	Costo reposición bomba	Q5,000 /kw
Sueldo Tesorero Q950 /mes		Capacidad bomba, año 2026:	97 lit/min	8kW	Costo limpieza pozo	Q6,000 /vez
Promedio ingreso Q999 /mes	49	5%				

Consumo mensual para cada año(m3)

División de consumo	% del total de familia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	23.53%	83.7668	84.708	86.5904	88.4728	90.3552	92.2376	94.12	96.0024	97.8848	99.7672	101.65	103.532	106.356	108.238	110.12	112.944	114.826	116.709	119.532	121.415	124.238
Hasta 8m3	25.49%	181.489	183.528	187.606	191.685	195.763	199.842	203.92	207.998	212.077	216.155	220.234	224.312	230.43	234.508	238.586	244.704	248.782	252.861	258.978	263.057	269.174
Hasta 12m3	27.45%	293.166	296.46	303.048	309.636	316.224	322.812	329.4	335.988	342.576	349.164	355.752	362.34	372.222	378.81	385.398	395.28	401.868	408.456	418.338	424.926	434.808
Hasta 16m3	9.80%	139.552	141.12	144.256	147.392	150.528	153.664	156.8	159.936	163.072	166.208	169.344	172.48	177.184	180.32	183.456	188.16	191.296	194.432	199.136	202.272	206.976
Hasta 20m3	3.92%	69.776	70.56	72.128	73.696	75.264	76.832	78.4	79.968	81.536	83.104	84.672	86.24	88.592	90.16	91.728	94.08	95.648	97.216	99.568	101.136	103.488
Hasta 24m3	1.96%	41.8656	42.336	43.2768	44.2176	45.1584	46.0992	47.04	47.9808	48.9216	49.8624	50.8032	51.744	53.1552	54.096	55.0368	56.448	57.3888	58.3296	59.7408	60.6816	62.0928
Más que 28m3	7.84%	195.373	197.568	201.958	206.349	210.739	215.13	219.52	223.91	228.301	232.691	237.082	241.472	248.058	252.448	256.838	263.424	267.814	272.205	278.79	283.181	289.766
Total mensual (m ³)		1004.99	1016.28	1038.86	1061.45	1084.03	1106.62	1129.2	1151.78	1174.37	1196.95	1219.54	1242.12	1276	1298.58	1321.16	1355.04	1377.62	1400.21	1434.08	1456.67	1490.54
Conversión para diario (m ³)		33.4996	33.876	34.6288	35.3816	36.1344	36.8872	37.64	38.3928	39.1456	39.8984	40.6512	41.404	42.5332	43.286	44.0388	45.168	45.9208	46.6736	47.8028	48.5556	49.6848

Recaudación anual de tarifa de agua(Q)

División de consumo	% del total de familia	Tarifa(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Hasta 4m3	17.65%	3	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	67	68	70
Hasta 8m3	25.49%	13	295	298	305	311	318	325	331	338	345	351	358	365	374	381	388	398	404	411	421	427	437
Hasta 12m3	27.45%	30	733	741	758	774	791	807	824	840	856	873	889	906	931	947	963	988	1,005	1,021	1,046	1,062	1,087
Hasta 16m3	9.80%	55	480	485	496	507	517	528	539	550	561	571	582	593	609	620	631	647	658	668	685	695	711
Hasta 20m3	3.92%	85	297	300	307	313	320	327	333	340	347	353	360	367	377	383	390	400	407	413	423	430	440
Hasta 24m3	1.96%	123	215	217	222	227	231	236	241	246	251	256	260	265	272	277	282	289	294	299	306	311	318
Más que 28m3	7.84%	168	1,172	1,185	1,212	1,238	1,264	1,291	1,317	1,343	1,370	1,396	1,422	1,449	1,488	1,515	1,541	1,581	1,607	1,633	1,673	1,699	1,739
Total mensual (Q)			3,239	3,274	3,349	3,420	3,492	3,566	3,638	3,711	3,785	3,856	3,928	4,003	4,111	4,184	4,257	4,367	4,440	4,511	4,621	4,692	4,802
Total anual (Q)			38,868	39,288	40,188	41,040	41,904	42,792	43,656	44,532	45,420	46,272	47,136	48,036	49,332	50,208	51,084	52,404	53,280	54,132	55,452	56,304	57,624

CAPÍTULO 3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RECOMENDACIÓN

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RECOMENDACIÓN

3-1 Efecto del Proyecto

A continuación, se muestran el efecto y el grado de mejora de la problemática actual esperados mediante la ejecución del Proyecto.

Cuadro3-1: el efecto y el grado de mejora de la problemática actual esperados mediante la ejecución del Proyecto

Situación Actual y Problemática	Medidas del Proyecto (Parte ejecutada por la cooperación)	Efecto y grado de mejora esperados
1. Como no son suficientes los caudales de manantiales, fuentes de acueductos rurales, es urgente el desarrollo de aguas subterráneas como otra alternativa; pero la maquinaria disponible está tan deteriorada que tiene pésimo rendimiento y sólo puede perforar un pozo al año.	Dotar de dos perforadoras de pozos necesarias para el desarrollo y vehículos de apoyo, junto con otros equipos relacionado.	La dotación de un conjunto de equipos para perforación permitirá la construcción de unos veinte pozos al año.
2. Es bajo el nivel técnico sobre el desarrollo de aguas subterráneas.	Transferir la tecnología en los campos de: Estudio hidrogeológico, perforación de pozos, supervisión de perforación y operación/mantenimiento de sistemas.	La mejoría de capacidad en distintas fases, desde la prospección de aguas subterráneas hasta la operación/mantenimiento de sistemas, pasando por la perforación, permitirá un desarrollo de aguas subterráneas en forma sostenible.
3. Los sitios objeto del Proyecto no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua, o no tienen suficiente agua, aún con un sistema.	Construir sistemas de abastecimiento de agua con un pozo profundo como fuente.	Se podrá suministrar el agua en 90 litros/cápita/día a un total de 56.307 habitantes de población planificada.

3-2 Tarea Pendiente y Recomendaciones

A continuación, relacionaremos una serie de retos que deben enfrentar los guatemaltecos para que el Proyecto aporte su efecto esperado y que se mantenga tal efecto en forma sostenible:

- Es imprescindible que el personal técnico que reciba la transferencia de tecnología continúe su trabajo, por lo que sería importante impulsar la mejoría de condiciones laborales de la unidad

ejecutora, en concordancia con el nivel del sector privado.

- Como es inevitable el relevo de generación del personal técnico, es importante organizar un mecanismo que permita la transferencia de tecnología dentro de la unidad y fortalecer el sistema de formación del personal.
- La Administración actual lanza una política de recorte presupuestario de un 20 % a todas las instituciones del Estado y hay algunas que ya han tomado medidas como el despedido del personal. Aunque actualmente INFOM no está sometido a esta política, cuando se le aplique, es muy importante asignar preferentemente el presupuesto necesario a las actividades para la dotación de aguas en áreas rurales.

Se dará las siguientes recomendaciones para una fluida planificación y ejecución de proyectos de abastecimiento de agua en áreas rurales:

- El porcentaje de la cobertura del acueducto en áreas rurales se calcula si cuenta o no con un sistema de abastecimiento de agua y no refleja la realidad. En la actualidad, UNEPAR está realizando un estudio social que incluye este aspecto sobre todas las comunidades, pero se ha terminado la encuesta en un 52% de ellas en un lapso de casi cuatro años. Es más, esta información representa las condiciones del momento del estudio y lamentablemente no se actualiza después. También existe otro tipo de información en las unidades encargadas del acueducto rural, recogida en el momento de planificación o de construcción de sistemas. Por lo tanto, es muy importante establecer un sistema de administración unificada de datos, consolidando dichas informaciones de las comunidades en un base de datos para identificar la situación actual de los sistemas de agua en zonas rurales.
- Otros donantes excepto KfW dan cooperación en la construcción de sistemas de suministro de agua a base de manantiales. Los caudales de esas fuentes, sin embargo, se tienden a disminuir últimamente y está llegando al límite la explotación de manantiales como fuentes de agua; y por lo tanto, las cooperaciones exteriores también se verán obligadas a buscar fuentes de agua en pozos profundos, en lugar de manantiales como hasta ahora. En esas oportunidades, INFOM deberá participar activamente en proyectos de cooperación extranjera mediante la Unidad de Aguas Subterráneas, quien se encargaría de buscar fondos de operación de su Unidad también en programas de asistencia extranjera, sin depender únicamente de los fondos nacionales.
- Actualmente hay problemas de la bajada de niveles de aguas subterráneas en la zona metropolitana, empezando con la ciudad de Guatemala, y cuando se avanza la explotación de aguas del subsuelo en el interior del país, el mismo problema podría ocurrir, especialmente en las afueras de principales municipios regionales. Por consiguiente, es muy importante hacer monitoreo con cierta periodicidad de caudales bombeados y niveles freáticos de pozos profundos, además de tener en cuenta la conservación de los recursos hídricos en cada cuenca subterránea.
- Habrá que promover la conservación de bosques y la repoblación de montes, a fin de facilitar la infiltración y almacenamiento de aguas pluviales en el subsuelo, para poder aprovechar

manantiales disponibles en largo plazo y recargar mantos freáticos de profundidad.

- Para la realización de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento, por la necesidad de realizar los pagos de la tarifa de agua de una manera continua por parte de la comunidad, los promotores sociales del UNEPAR deberán dar sugerencias adecuadas respecto a la determinación de la tarifa de agua. Y además, desarrollar continuamente junto a la comunidad las intenciones en pagar la tarifa de agua.

3-3 Pertinencia del Proyecto

La pertinencia de la ejecución del Proyecto como parte de cooperación es la siguiente:

- ① La dotación de los equipos para el desarrollo de aguas subterráneas, junto con la transferencia de tecnología relacionada, permitirá efectuar una perforación a un ritmo de veinte pozos al año, lo que facilita la provisión de sistemas de abastecimiento de agua proveniente del subsuelo en áreas rurales donde hay gran número de personas de pocos ingresos. Esto representa beneficio a gran número de guatemaltecos, incluyendo pobres.
- ② Se mejorarán las condiciones de abastecimiento de agua en las catorce comunidades objeto del Proyecto, con una población planificada de 56 mil personas. Se trata de un proyecto urgentemente necesario, que contribuirá al mejoramiento de calidad de vida de sus habitantes.
- ③ Los equipos que se adquirirán en el Proyecto se utilizan normalmente para preparar la infraestructura básica en diversos países y no incluyen tecnología excesivamente sofisticada.
- ④ El presente Proyecto contribuirá al mejoramiento de condiciones de suministro de agua en áreas rurales y la difusión de sanidad, una de las prioridades de la política superior de Guatemala.
- ⑤ Los equipos adquiridos en el Proyecto servirán para que el ente ejecutor perfore pozos gratuitamente y completar sistemas de agua para aquellas comunidades que tengan dificultades de fondos, con gran número de habitantes pobres; y una vez terminado el sistema, el comité de agua de cada comunidad se encargará de operar y mantenerlo con fondos recaudados entre los usuarios como tarifa de agua. En este sentido, no se trata de un proyecto rentable y es apropiado ejecutarlo en la modalidad de Cooperación Financiera No Reembolsable.
- ⑥ Cuando se mejoran las condiciones de abastecimiento de agua, surge otros problemas como tratamiento de aguas servidas por el incremento de desagüe; pero se espera resolverlo mediante la concienciación del concepto de sanidad entre los habitantes, promovida por los promotores sociales del ente ejecutor. Además hay otro riesgo de la bajada de niveles de aguas subterráneas por una explotación sin control de pozos, se podrá evitarlo a través del monitoreo periódico de caudales bombeados y niveles de aguas del subsuelo, junto con la regulación del desarrollo de esos recursos hídricos por las normativas. De modo que una buena medida evitará que dé impacto negativo en el aspecto ambiental.
- ⑦ De acuerdo al sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de nuestro país, es viable la realización del Proyecto sin exceso de dificultades.

3-4 Conclusión

A parte de que el Proyecto aportará gran impacto positivo arriba mencionado, contribuirá al mejoramiento de la necesidad humana básica de los habitantes de manera extensiva, por lo que se puede confirmar la relevancia de la ejecución de parte del Proyecto a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Además la parte guatemalteca tiene muy presente la importancia de la asignación del personal y de fondos necesarios a la operación y mantenimiento del Proyecto. Se espera que el Proyecto se efectuará con mayor fluidez y efectividad, si se llevan a cabo los retos y recomendaciones arriba mencionados.