

Proyecto comisionado del Ministerio de Salud, Trabajo y Asistencia Social

Proyecto para la formulación de proyectos del servicio de agua potable,
2012

**Proyecto para la Ampliación del Sistema
de Suministro de Agua Potable
en Cuatro Ciudades de la Zona Central
República de Honduras**

Informe Final

Marzo de 2013

Consortio de empresas para la Formulación de Proyecto de Agua Potable,
Año 2012

Consortio de Hazama Corporation y Kyowa Engineering Co., Ltd.

**Proyecto para la Ampliación del Sistema de Suministro de Agua Potable en Cuatro
Ciudades de la Zona Central
República de Honduras
Informe Final
Índice**

Resumen	i
Índices básicos	xxiii
Ubicación de los sitios	xxv
Fotos	xxvi
Terminología	xxxi

Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Objetivo del asesoramiento en la elaboración de proyecto	1
1.2 Itinerario y métodos del Estudio	2
1.3 Miembros del equipo de asesoramiento local	3

Capítulo 2 Puntos de consideraciones para conocer el estado actual de las instalaciones objeto del asesoramiento en la elaboración de Proyecto	4
2.1 Servicio de agua potable y sus problemas en el país objeto	4
2.1.1 Situación actual del sector de agua potable (nivel nacional)	4
2.1.2 Problemas en el servicio de agua potable (nivel nacional)	4
2.1.3 Problemas relacionados con temas sanitarios y enfermedades infecciosas de origen hídrico (nivel nacional)	7
2.1.4 Estado actual del servicio de agua potable en cada ciudad	7
2.1.5 Problemas en el abastecimiento de agua potable	21
2.1.6 Problemas sanitarios y los relacionados con enfermedades infecciosas de origen hídrico	26
2.1.7 Problemas en la administración y mantenimiento del servicio de agua potable en Honduras	30
2.2 Planes relacionados	33
2.2.1 Resumen del Plan de desarrollo	33
2.2.2 Plan superior y programas relacionados con el Proyecto objeto	34
2.2.3 Urgencia y prioridad del Proyecto objeto por parte del país receptor	34
2.2.4 Información de otros sectores relacionados	35
2.3 Ministerios encargados e instituciones ejecutoras	35
2.3.1 Ministerios encargados	35
2.3.2 Organización de la institución ejecutora	35
2.3.3 Trabajo de la institución ejecutora	38
2.4 Proyectos de Cooperación japonesa realizados	39
2.4.1 Historia de la cooperación financiera	39

2.4.2	Historia de la cooperación técnica	40
2.4.3	Opiniones del país e instituciones receptores sobre las cooperaciones antes mencionadas.....	40
2.5	Proceso de la cooperación por terceros países/organizaciones internacionales	40
2.5.1	Cooperaciones realizadas y su forma con relación al proyecto objeto.....	41
2.5.2	Existencia de solicitud para el proyecto objeto y sus resultados.....	41
2.5.3	Coherencia del Proyecto con el lineamiento de la cooperación japonesa.....	41
2.5.4	Necesidad de enlace entre el Proyecto y cooperaciones de terceros países/organizaciones internacionales.....	42
2.5.5	Razón por la que terceros países/organizaciones internacionales no ejecuta el Proyecto objeto.....	42
Capítulo 3	Puntos referentes al plan y proyecto propuestos.....	43
3.1	Cómo abordar la mejora de los problemas.....	43
3.1.1	Relación entre el Proyecto y los problemas del servicio de agua potable (nivel nacional).....	43
3.1.2	Situación actual del servicio de agua potable, problemas pendientes en el abastecimiento de agua y relación de los mismos con el Proyecto	43
3.1.3	Alternativas para los componentes de cooperación solicitados	48
3.1.4	Costo estimado del proyecto solicitado.....	62
3.1.5	Forma de la cooperación.....	63
3.1.6	Periodo de ejecución	63
3.2	Objetivos del Proyecto	64
3.2.1	Objetivos a corto plazo	64
3.2.2	Objetivos a medio y largo plazo.....	64
3.3	Contenido del proyecto	65
3.3.1	Resumen del plan alternativo	65
3.3.2	Prioridad de las alternativas	66
3.3.3	Necesidad de envío de expertos y de cooperación técnica.....	67
3.4	Condiciones de los lugares objeto	67
3.4.1	Ubicación	67
3.4.2	Condiciones naturales	69
3.4.3	Acceso.....	69
3.4.4	Energía eléctrica y medios de comunicación	69
3.4.5	Seguridad pública.....	70
Capítulo 4	Efectos e impactos de los planes y programas propuestos	71
4.1	Efectos de la ejecución del Proyecto	71
4.1.1	Efecto de la solución de la situación actual del sector de agua potable	71
4.1.2	Efecto de la solución de problemas en el abastecimiento de agua	71
4.2	Impacto de la ejecución del Proyecto.....	71
4.2.1	Impacto político	71

4.2.2	Impacto social	71
4.2.3	Impacto económico	72
4.2.4	Impacto técnico	72
4.2.5	Impacto diplomático y de relaciones públicas	72
Capítulo 5	Justificación del Proyecto propuesto	73
5.1	Justificación y sostenibilidad institucional en caso de ejecutarse el Proyecto	73
5.1.1	Capacidad institucional en la administración	73
5.1.2	Capacidad institucional en el momento de la ejecución	74
5.1.3	Capacidad institucional en el momento de mantenimiento	74
5.1.4	Relación con los habitantes locales	75
5.2	Justificación y sostenibilidad financiera en caso de ejecutarse el Proyecto	75
5.2.1	Fuente financiera del aporte del país recetor	75
5.2.2	Índices actuales del servicio de agua potable	75
5.2.3	Evolución del balance financiero	75
5.2.4	Perspectiva del balance financiero	76
5.3	Justificación y sostenibilidad técnica en caso de ejecutarse el Proyecto	76
5.3.1	Coherencia con el nivel técnico del país receptor	76
5.3.2	Asignación y permanencia del personal	76
5.3.3	Mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos	76
5.4	Consideraciones medioambientales	77
5.4.1	Posibles impactos medioambientales	77
5.4.2	Evaluación del impacto medioambiental	77
Capítulo 6	Conclusiones	81
6.1	Medidas de precaución a tomar en la ejecución de la cooperación	81
6.2	Conclusiones	81
6.3	Observaciones	82

Libro de documentos

Documento-1	Agenda del trabajo de orientación local
Documento-2	Listado de personas entrevistadas
Documento-3	Listado de documentos recolectados
Documento-4	Carta de notificación de envío de la Misión de Orientación
Documento-5	Informe Intermedio del estudio de campo
Documento-6.1	Respuestas al cuestionario (correspondientes a la ciudad de Comayagua)
Documento-6.2	Respuestas al cuestionario (correspondientes a la ciudad de Siguatepeque)
Documento-6.3	Respuestas al cuestionario (correspondientes a la ciudad de La Paz)
Documento-6.4	Respuestas al cuestionario (correspondientes a la ciudad de Villa de San Antonio)
Documento-7	Resultado de análisis de la calidad del agua por el laboratorio de SANAA

Resumen

Resumen

1. Trasfondo del Estudio

1.1 Trasfondo

La República de Honduras (en adelante Honduras) tiene una población nacional de 7,6 millones de habitantes (2010, Instituto Nacional de Estadística) y una superficie de 112 mil km² y es un país centroamericano que colinda con Guatemala, El Salvador y Nicaragua y por el norte con el mar Caribe. Teniendo en cuenta que Honduras es uno de los países centroamericanos menos desarrollados, Japón viene extendiéndole positivamente asistencias.

El gobierno de Honduras, lanzando como una de las medidas importantes el mejoramiento del ambiente de la vida del pueblo y la asistencia a la pobreza, pone énfasis en la construcción de servicio de agua potable y alcantarillado con miras a un abastecimiento estable de agua segura en el sector de servicio de agua potable y al mejoramiento del servicio de suministro de agua a la gente pobre. La cobertura del servicio de agua potable en Honduras en 2010 es el 95 % en la zona urbana y el 79 % en la zona rural, con un promedio nacional del 87 % (OMS -JMP, 2012). A pesar de que la cobertura es alta, no se acaba de garantizar caudal ni calidad. Además, el servicio de agua con horas limitadas es común, lo que representa un grave problema de falta de fuente de agua. Razón por la cual, el gobierno hondureño proporciona la construcción de instalaciones del servicio de agua potable como uno de los temas más importantes y tiene establecida la meta de mejorar al 95 % la cobertura de dicho servicio en 2015.

La administración y operación de las instalaciones del servicio de agua potable en las ciudades regionales corresponde tradicionalmente a la división regional del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y de acuerdo con la política de descentralización según la “Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento” en 2003, se están transfiriendo de SANAA a las ciudades. Como consecuencia de las inversiones públicas realizadas hasta la fecha en la construcción del servicio de agua potable principalmente en grandes ciudades, en muchas ciudades regionales no avanza el mejoramiento ni la renovación de las instalaciones obsoletas.

Las 4 ciudades regionales (Comayagua, Siguatepeque, La Paz y Villa de San Antonio) objeto del presente Proyecto están ubicadas sobre la ruta del Proyecto de corredor logístico de Canal Seco (proyecto del canal interoceánico) dirigido actualmente por el gobierno hondureño, por lo que forman una región con un futuro desarrollo esperanzador. En los últimos años, en los que se está acelerando el incremento demográfico, el servicio de abastecimiento de agua no llega a los habitantes de manera suficiente, debido a las deficiencias del sistema de toma de agua, envejecimiento o rotura de las tuberías de conducción, falta de reservorios y escasez del agua a servir por la operación ineficiente de la planta de tratamiento, así como también a las fugas de agua en las tuberías de impulsión y distribución, viejas y dañadas.

En estas circunstancias, el gobierno de Honduras elaboró el Proyecto para la Ampliación del Sistema de Suministro de Agua Potable en Cuatro Ciudades de la Zona Central, y preparó la solicitud (borrador) correspondiente en 2012, a fin de implementar dicho plan mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

1.2 Objetivo

En relación con el plan de mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua en las 4 ciudades de la zona central, se intenta deliberar sobre las medidas concretas para solucionar los problemas del abastecimiento de agua y confirmar la pertinencia, ventajas y urgencia del Proyecto mediante discusiones y preguntas y respuestas con los asesores especialistas de las unidades administrativas del servicio de agua y con los responsables de las entidades proveedoras de servicio de agua en Honduras, además de las visitas locales. Asimismo, se realiza el estudio con el objeto de formular y orientar el Proyecto de manera que su contenido y magnitud sean aptos para la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón, de acuerdo con el régimen y mecanismo de la misma.

2 Situación actual y los problemas del servicio de agua potable en las ciudades objeto

Tabla 2.1 Índices del servicio de agua potable en las ciudades objeto

Ciudad	Departamento	Población (habitantes)	Población servida	Cobertura	Demanda diaria	Abastecimiento diario	Superficie del abastecimiento	Entidad del servicio de agua potable
Comayagua	Departamento de Comayagua	120.000	80.000	66 %	-	31.000 m ³	15 km ²	Ciudad de Comayagua
Siguatepeque	Id.	62.500	50.000	80 %	-	6.460 m ³	41 km ²	Ciudad de Siguatepeque
La Paz	Departamento de La Paz	23.000	12.000	52 %	7000 m ³	4750 m ³	5 km ²	SANAA
Villa de San Antonio	Departamento de Comayagua	7.000	6.030	86 %	-	-	1,5 km ²	Ciudad de Villa de San Antonio

Las 4 ciudades objeto están ubicadas sobre la ruta del “Proyecto de Canal Seco¹⁾” que es el proyecto de desarrollo nacional más importante del país. Particularmente las ciudades de Comayagua y Siguatepeque se encuentran en medio de la 1ª ruta y presentan buena accesibilidad ubicándose a 1,5 ó 2 horas de la capital. Las ciudades de Villa de San Antonio y La Paz están sobre la 2ª ruta, en el cruce con la 1ª ruta. Por lo tanto, está asegurado el desarrollo de dicha área como centro de comunicación y será el tema de mayor prioridad para el gobierno hondureño la construcción de infraestructura social adaptable al rápido crecimiento de la población.

2.1 Resumen general de las instalaciones de agua potable de la ciudad de Comayagua

La ciudad de Comayagua, como fuente de agua, cuenta principalmente con las aguas superficiales de las 3 redes de drenaje principales de los ríos que corren al noreste de la ciudad, además de 2 quebradas. Se pueden asegurar alrededor de 31.000m³/día como mínimo incluso en verano, por lo que es cabal juzgar que esta cantidad puede atender la demanda actual de la ciudad. Las aguas superficiales son tratadas en principio en la planta de tratamiento de agua potable, sin embargo, el agua, relativamente de buena calidad, se distribuye a la ciudad sólo con cloración. En la Figura 2.1 se muestra la configuración de la red de distribución y de las diferentes instalaciones del servicio de agua potable.

¹⁾ Canal Seco es la segunda ruta, que se extiende desde la ciudad de Comayagua -situado en la primera ruta, que une las 2 ciudades más grandes de Honduras, la capital, Tegucigalpa y San Pedro Sula -hasta el puerto La Unión del Pacífico (El Salvador).

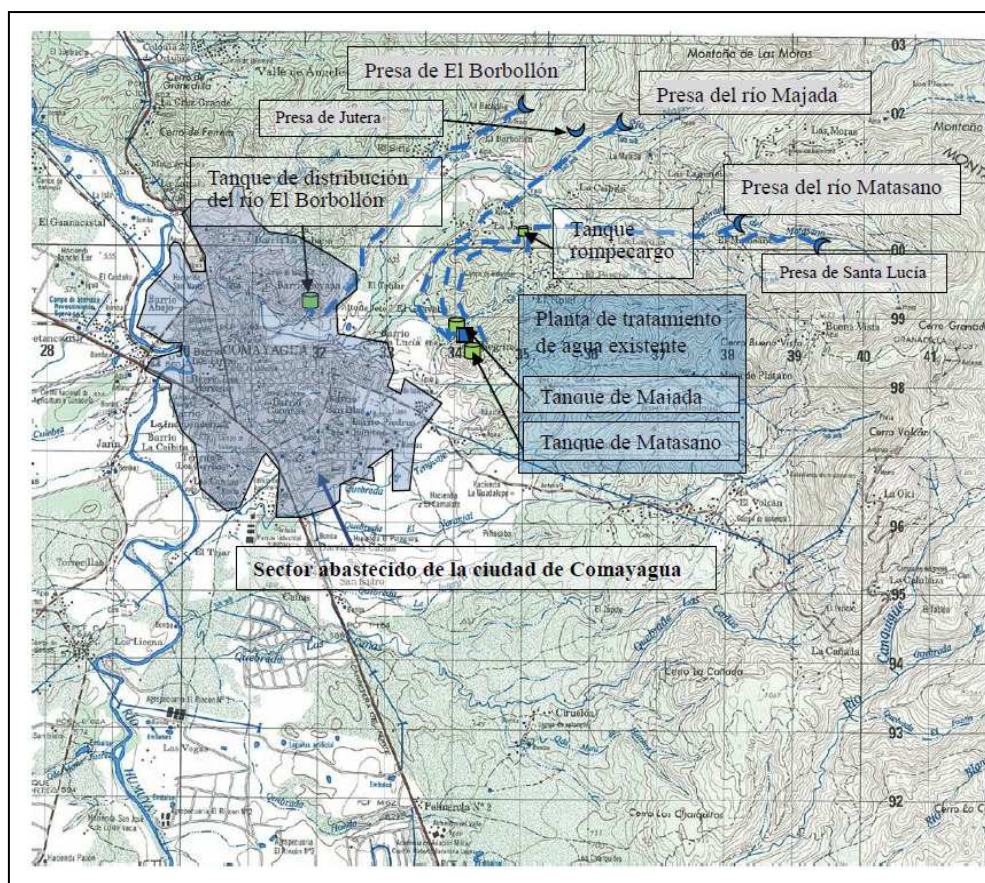


Figura 2.1 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable en la ciudad de Comayagua

El servicio de agua potable de la ciudad de Comayaguacuenta con instalaciones de tratamiento de agua potable que tratan el agua cruda del sistema fluvial de Majada y del Matasano. El sistema de tratamiento de agua potable tiene instalados en forma paralela los “módulos de acero fabricado por Bekox/Veolia, conformados de sedimentador rápido + tanques de filtro de presión (capacidad de 25 L/s)”y cuenta con 2 líneas (total capacidad de tratamiento: 225 L/s): la 1ª línea formada de 5 módulos instalados en 1997 + 2 módulos complementados en 2000 (capacidad de tratamiento: 175L/s) y la 2ª línea formada de 2 módulos instalados en 2004 (capacidad de tratamiento: 50L/s,). Las dos líneas fueron construidas bajo una cooperaciónespañola. Para la operación de esta planta se ha adoptado un método automático bajo el control mecanizado utilizando muchos medidores, y tieneventaja de poder construir fácilmente el sistema conforme al volumen de agua a tratar. Sin embargo,en la situación actual se está operando manualmente debido a la avería de los medidores, y sobre los tanques de filtro de presión no es posible controlarlos con la misma medida. En Honduras se dificulta adquirir las piezas de repuesto y se considera difícil repararla, ya que debe ser un técnico de fabricante.Además, la planta consume una gran cantidad de energía eléctrica, razón por la cual actualmente se distribuye el agua a la ciudad sin utilizarse apenas esta planta, sólo con coloración. Durante la época seca, cuando la calidad del agua de las fuentes es bastante buena, no se presentan grandes problemas, sin embargo, durante la época de lluvias aumenta la turbiedad del agua cruda, siendo grave el problema de la calidad del agua. En vista de esta situación, la ciudad considera hacer reparaciones de las instalaciones existentes para seguir utilizando la planta, como medidas contra la alta

turbiedad sólo durante la época de lluvias, ya que desea cambiar la planta por otra de tipo convencional (tanque de sedimentación rápida + tanque de filtración por gravedad).

La capacidad del tanque de distribución existente en la ciudad es de 27.000m³, que corresponde a sólo 2 horas de la cantidad actual de servicio al día, razón por la cual la ampliación de dicha capacidad es una tarea urgente para el suministro de agua estable. Por otra parte, la longitud total de las tuberías de impulsión y distribución es de 157km, encontrándose dichas tuberías envejecidas, lo que provoca aguas no efectivas debido a fugas, etc., que se estiman en un 50%. La instalación de medidores de agua para servicio domiciliario alcanza sólo un 20%, lo cual está siendo un obstáculo para el uso efectivo de los recursos hídricos y la mejora del estado financiero.

2.2 Resumen de las instalaciones del servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque

El servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque tiene su fuente de agua en 3 ríos (agua superficial) ubicados en las afueras y 13 pozos profundos (agua subterránea) distribuidos en la ciudad. Para el abastecimiento a la ciudad se producen unos 120 L/s de agua superficial y 127 L/s de los pozos, con un total de 247 L/s (21.300 m³/día aprox.). Tradicionalmente el servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque dependía mucho del agua subterránea como fuente de agua, pero debido a que cada vez más notable la disminución del caudal bombeado de los pozos, sustituir por el agua superficial es un desafío. La formación de las instalaciones de agua potable existentes se presenta a continuación.

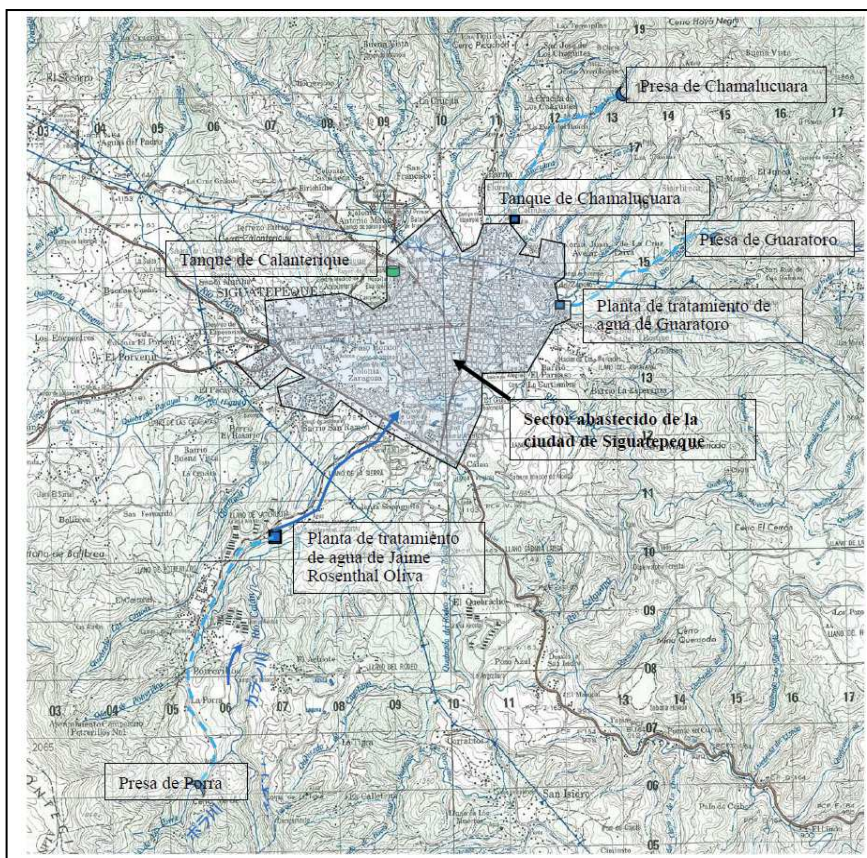


Figura 2.2 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable en la ciudad de Siguatepeque

Las aguas superficiales provienen de 2 ríos del área montañosa del noreste de la ciudad, y el caudal total de toma de agua en estas fuentes de agua es de 22L/s., siendo imposible hacer una ampliación futura de las mismas. Las aguas superficiales del río Guaratoro, de entre los 2 ríos arriba indicados, se conducen a la planta ubicada aguas abajo, donde se realiza el tratamiento de agua potable a través de módulos potabilizadores hechos en España (25L/s de capacidad de tratamiento). Las aguas de la red de drenaje del río Chamalucara se distribuyen a la ciudad mezclando cloruro de cal. Por otra parte, entre las montañas del sudeste de la ciudad corren los ríos Porra y Achiote, sumando entre ambos un caudal total de 279L/s, y se espera que dichos ríos sean fuentes con posibilidad de ampliación futura. Actualmente, desde las presas de toma de agua ubicadas en estos 2 ríos se conduce un agua cruda de 100L/s a la planta Jaime Rosenthal Oliva, construida en 2005 por la cooperación española, donde se realiza el tratamiento de agua potable convencional (sedimentación rápida + filtración por gravedad). La operación de esta planta debería ser totalmente automática, sin embargo, se está operando manualmente debido a la avería del sistema automático. En un lugar cercano al punto de confluencia de ambos ríos se prevé construir un embalse de almacenamiento de agua y duplicar la capacidad de toma de agua y tratamiento de agua, lo cual constituye el objetivo principal de la solicitud.

Existe un total de 13 pozos, de entre los cuales están funcionando 11, cuyo caudal total de bombeo se estima en 100L/s, aunque hay problemas de reducción del tiempo de funcionamiento en los últimos años. La capacidad del tanque de distribución es de 3.383m^3 (equivalente a una capacidad de 4 horas de distribución), y la longitud total de las tuberías de impulsión y distribución es de 193km, habiendo problemas de envejecimiento de las tuberías y fugas de agua.

2.3 Resumen de las instalaciones del servicio de agua potable de la ciudad de La Paz

El servicio de agua potable de la ciudad de La Paz está administrado por SANAA y abastece de agua también a la ciudad de Cane, ubicado a unos 5 km al sudeste de La Paz. Como fuentes de agua aprovecha el agua superficial y el agua subterránea. El agua superficial se toma en 6 quebradas ubicadas en una zona de cerros a unos 20 km al oeste de la ciudad de La Paz y se transmite a una planta de tratamiento de agua potable ubicada en la zona alta al extremo occidental de la ciudad. En la ciudad se suministra el agua subterránea de 4 pozos profundos. La demanda actual de agua son 81,0L/s, de los cuales 26,0L/s son deficitarios. En el caudal abastecido actualmente (55L/s), el agua superficial representa el 30 % (16,5L/s) y el agua subterránea, el 70 % (38,5L/s). Existen actualmente 3 tanques de distribución con una capacidad total de almacenamiento de 2.013m^3 (que corresponden a unas 10 horas de servicio de agua).

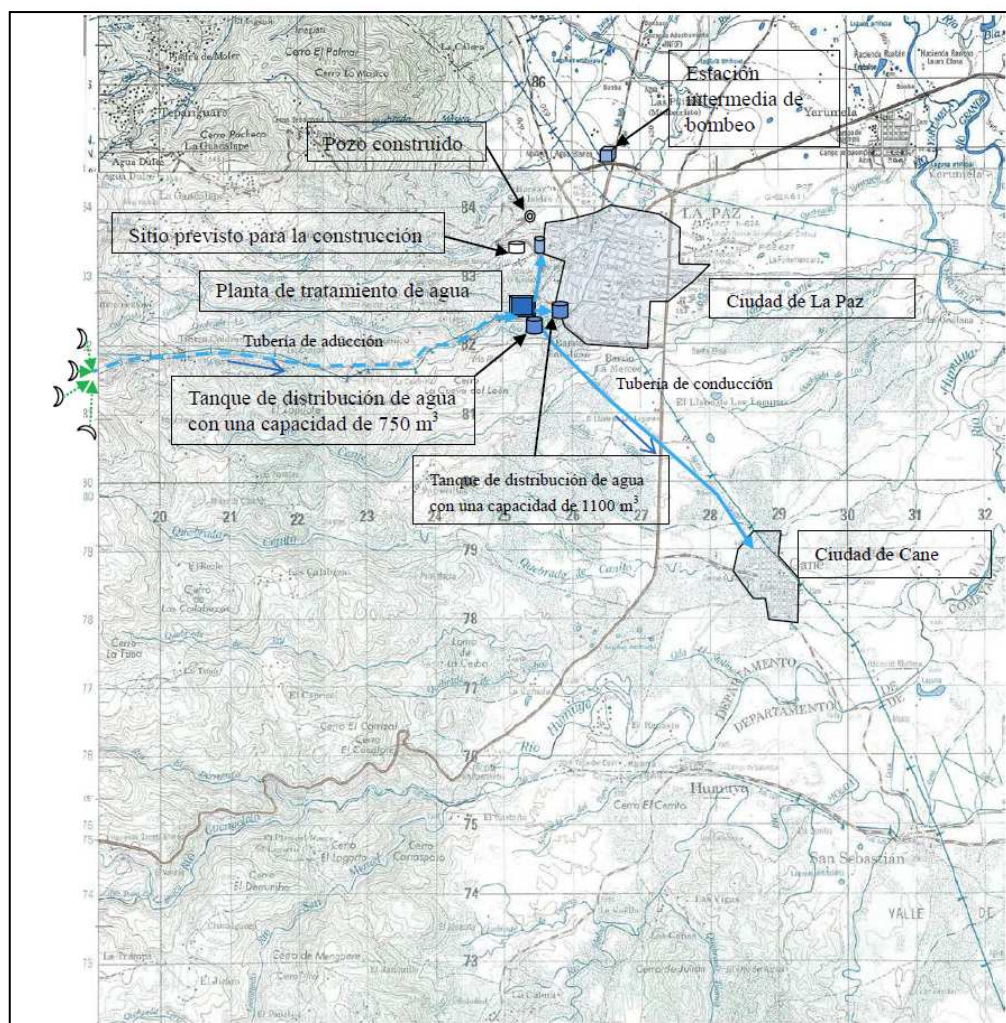


Figura 2.3 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable en la ciudad de La Paz

La planta de tratamiento de agua está ubicada en un lugar alto al sudeste de la ciudad, y cuenta con 2 sistemas, tipo convencional (tanque de floculación y sedimentación + tanque de filtración por gravedad, con una capacidad de tratamiento de 22L/s), y tipo módulo (con una capacidad de 25L/s), construido en 2004 por la cooperación española. Este último se encuentra parado, por lo que la totalidad del agua cruda se conduce al sistema convencional, que no puede desplegar su capacidad de tratamiento de agua potable en forma suficiente debido a la sobrecarga de operación. La ciudad se encuentra en una situación financiera difícil, siendo imposible tomar medidas suficientes contra el envejecimiento de las tuberías de distribución, etc. El objetivo principal de la solicitud consiste en desarrollar nuevas fuentes de aguas superficiales, construir una nueva presa de toma de agua, y ampliar la planta de tratamiento.

2.4 Resumen general de las instalaciones de agua potable de la ciudad de Villa San Antonio

La ciudad de Villa de San Antonio tiene una superficie municipal de 1,5 km² aprox. con una población de 7.000 habitantes. La fuente de agua de la ciudad es el agua descargada del embalse de Coyoral (uso agrícola) construida sobre el río San José, ubicado a unos 11 km al este de la ciudad y el agua se toma de

una bocatoma exclusiva instalada en la orilla derecha de la presa de riego a 4 km aguas debajo del embalse para ser distribuida por la ciudad mediante tuberías. Además fueron construidos 3 pozos profundos con una cooperación financiera no reembolsable de Japón (proyecto de desarrollo de agua potable en el departamento de Comayagua, 1990) y actualmente 2 de los mismos están funcionando.

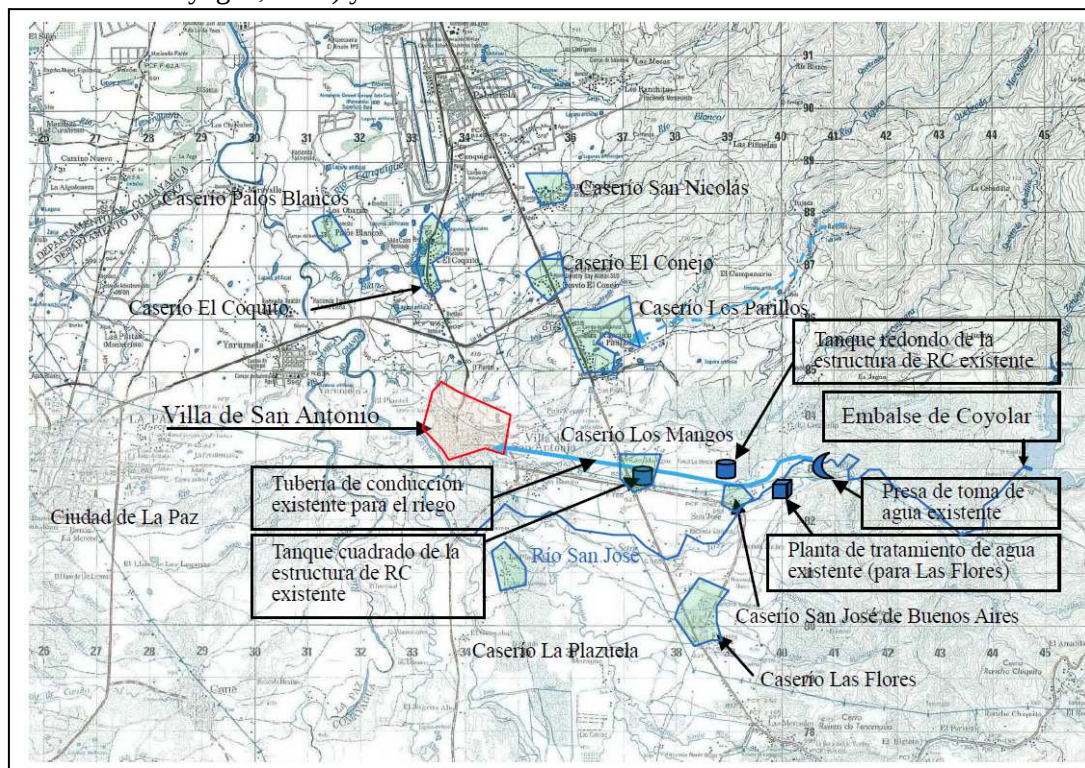


Figura 2.4 Ubicación de las instalaciones existentes de servicio de agua potable y los caseríos correspondientes

Aunque se suministra el agua desde el embalse de manera estable durante todo el año, no existe ningún sistema de tratamiento de agua potable, razón por la cual se distribuye el agua sin ningún tratamiento ni desinfección. Por consiguiente, la calidad del agua es mala y, especialmente durante la época de lluvias, se incrementa la turbiedad. Por otra parte, los pozos profundos abastecen el agua a través de grifos comunes, pero se observan síntomas de contaminación, ya que el nitrato y el nitrito muestran valores altos, aunque la turbiedad es baja. El 80% de los habitantes dependen de las aguas superficiales del embalse, y el 20% de las aguas subterráneas de los pozos.

Existen 2 tanques de distribución (capacidad total de almacenamiento de 1.140m^3), pero el tanque rectangular está muy envejecido, siendo necesaria su rehabilitación. Las tuberías de distribución desde el embalse son de PVC y tienen una longitud de 3,6km; y las tuberías de servicio domiciliario también son de PVC, con una longitud total de 2,8km.

La solicitud de esta ciudad consiste en construir una presa exclusiva a 400m aguas abajo del embalse y una planta de tratamiento a 1km más abajo, conectándolas con una línea de conducción por gravedad, y distribuir el agua desde esta planta al casco urbano y a las 9 comunidades periféricas (población total de 14.000 habitantes) por gravedad. Dichas comunidades se encuentran dispersas en un área de 11 km de sur a norte y 10km de este a oeste, y se supone que cada comunidad cuenta con su sistema de abastecimiento de

agua independiente (quebradas o pozos). Se requiere verificar el aspecto económico y la viabilidad del proyecto solicitado.

El sistema de agua potable de Villa de San Antonio no ha entrado nunca bajo la jurisdicción del SANAA, realizando las actividades por su propia cuenta. La Oficina de Servicio de Agua cuenta con 3 personas: fontanero, manejo de distribución de agua y contable, que atienden la operación y mantenimiento del sistema actual, sin embargo, no serán capaces de administrar el sistema futuro ni de introducir mejoras administrativas.

3. Plan solicitado y plan alternativo

3.1 Plan solicitado

Las ciudades de Comayagua y Siguatepeque, de entre las 4 ciudades objeto del presente Proyecto, cuentan con un plan maestro elaborado en 2001 por el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el contenido de la solicitud de ambas ciudades se basa en este plan maestro. Sin embargo, desde entonces han transcurrido más de 10 años, por lo que existen algunas diferencias con respecto a la situación actual y a la idea de las ciudades. Las ciudades de La Paz y Villa de San Antonio no tienen elaborado el plan maestro, por lo que se supone que la solicitud se ha llevado a cabo por las personas relacionadas teniendo en cuenta los deseos de las ciudades. Dicha solicitud se encuentra todavía en la etapa de planeamiento, y se destaca que la precisión del plan es baja para aplicarse la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. En la Tabla 3.1 se muestra la efectividad del plan después de tener en cuenta los componentes del plan solicitado y la situación actual respecto a cada uno de ellos. En esta tabla la efectividad se evalúa con los siguientes símbolos: ○: Efectivo, △: Problemático, ×: Construcción finalizada. Por otra parte, en las Figuras de 3.1 a 3.4 se muestra el concepto esquemático del plan solicitado.

Tabla 3.1 Componentes solicitados y efectividad de los mismos

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
Comayagua	1. Red de drenaje del río Blanco (río fuera del ámbito de la cuenca Comayagua hacia el noreste) (construcción nueva).		Todavía es prematuro realizar el diseño básico, ya que la ubicación y el tipo de presa se encuentran en la etapa de planeamiento.
	1) Construcción de una nueva bocatoma o presa de toma de agua del río Blanco (a unos 7km hacia el noroeste de la presa de toma de agua del río Majada, con capacidad de 90L/s).	Δ	El departamento municipal de servicio de agua desea construir la planta más arriba de la existente (elevación: 690 m). En este caso, se cambiaría la ruta prevista, y sería más grande la escala de la obra de preparación de terreno.
	2) Instalación de la línea de conducción (90L/s) desde la nueva bocatoma hasta la planta de tratamiento.	Δ	
	3) Construcción de una planta de tratamiento (para tratar 90L/s del caudal del río Blanco) y una línea de conducción Matasano. Lugar previsto: entre los sectores El Guayapal y El Negrito. Elevación: 636 m.	Δ	
	2. Sistema de alimentación Majada (ampliación).		La planta (tipo módulo) ya se encuentra construida por el SANAA, pero es de difícil operación, y consume una gran cantidad de energía eléctrica, razón por la cual no está funcionando. La línea de distribución también está instalada.
	1) Desconexión de la línea de distribución (50L/s) entre los tanques de distribución, Majada y Borbollón y de la línea principal de distribución (70L/s) hacia el casco urbano.	○	
	2) Desconexión de la línea de conducción entre la presa de Matasano y el tanque de distribución existente, instalación de la línea de conducción hasta la planta de tratamiento (50L/s) que construirá el SANAA, e instalación de la línea de distribución desde la planta hasta el tanque de distribución de Majada (50L/s).	Δ	
	3) Unificación del sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque de distribución, instalación de tuberías de conexión (100L/s) entre este tanque (Majada) y el tanque existente (Matasano), e instalación de la línea principal de distribución hacia el casco urbano.	○	
	4) Construcción de un nuevo tanque de distribución (946,3 m³).	○	
	5) Instalación de la línea de distribución desde el tanque de distribución Majada hasta la red de distribución No.9 (sector del este).	○	
	3. Sistema de alimentación El Matasano (ampliación)		Ya se encuentran instaladas, por lo que se descarta este componente.
	1) Instalación de la bomba de impulsión (50L/s) y la línea de distribución (50L/s) desde la planta existente hasta el tanque de distribución Matasano.	×	
	2) Unificación del sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (1.320 m³) y 2 tanques de distribución (1.703 m³) para conducir 90L/s del sistema del río Blanco y 125L/s del sistema existente de Majada.	○	
	3) Instalación de la línea de distribución (305L/s) desde el tanque de distribución de Matasano hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana.	○	

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
	4. Sistema de alimentación Borbollón (ampliación). 1) Construcción de un nuevo tanque de distribución (378,5 m³). 2) Instalación de la línea de distribución (41L/s) desde el tanque de distribución Borbollón hasta la red de distribución No.2 5. Red de drenaje del río Majada (ampliación). 1) Construcción de un nuevo reservorio en el río Majada (6.000.000 m³, 732,5 m de elevación). 2) Instalación de la línea de conducción (70L/s) desde el nuevo reservorio del río Majada hasta la nueva planta de tratamiento. 3) Construcción de una planta convencional (70L/s de capacidad de tratamiento, 636 m de elevación). 6. Construcción una micro-planta hidroeléctrica. 7. Instalación de equipos y materiales, incluidos macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua. Costo estimado del Proyecto solicitado de la ciudadde Comayagua	○ ○ Δ Δ Δ ○ ○	Todavía es prematuro realizar el diseño básico, ya que la ubicación y el tipo de reservorio se encuentran en la etapa de planeamiento. Se deberá realizar la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico, y de acuerdo con los resultados obtenidos se realizará el diseño básico, con el objeto de mejorar la viabilidad. También es prematuro pensar en la línea de conducción. Existe el deseo de construir la planta más arriba de la existente (elevación: 690 m). En este caso, se cambiaría la ruta prevista, y sería más grande la escala de la obra de preparación de terreno. 413.200 (mil yenes)
Siguatepeque	1. Sistema de aguas subterráneas (ampliación). 1) Rehabilitación del equipo de bombeo existente. 2) Construcción de 2 pozos.	○ ○	

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
	2. Ampliación del servicio de abastecimiento de aguas superficiales 1) Rehabilitación de la presa de toma de agua del río Chamalucuará y construcción de un nuevo tanque de distribución (100 m³). 2) Construcción de una nueva planta en el río Chamalucuará (capacidad de 15L/s de la red de drenaje del río Chamalucuará). 3) Rehabilitación de la presa de toma de agua del río Guatoro y construcción de una nueva planta (capacidad de 15L/s). Red de drenaje Calán (nuevos) 4) Construcción de un nuevo embalse (3.500.000 m³) en el punto de confluencia de los ríos Porra y Achioté. 5) Instalación de 2 líneas de conducción desde dicho embalse hasta la nueva planta (HFD 130L/s, 2,5 km, φ300 - 200 mm y HFD 75L/s, 2,5 km, φ300 - 200 mm), capacidad total de 205L/s. 6) Rehabilitación y ampliación de la planta existente (primera etapa: 130L/s, segunda etapa 75L/s, capacidad total de 205L/s). 7) Construcción de un nuevo tanque de distribución (2.271 m³). 8) Instalación de una línea de distribución desde el tanque de distribución nuevo hasta la red de distribución No.8 (2,4 km, φ350 mm, 266,5L/s). 9) Capacitación sobre las nuevas fuentes de aguas superficiales 3. Instalación de macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua. 4. Construcción de una mini-planta hidroeléctrica para alimentar la energía eléctrica a la planta de tratamiento y bombas de impulsión. Costo estimado del Proyecto solicitado de la ciudad de Siguatepeque	Δ ○ × Δ Δ Δ ○ ○ ○ ○ ○ ○	En cuanto a los componentes 1) y 3), el PROMOSAS²⁾ hizo la rehabilitación en 2011, por lo que se necesita confirmar el estado actual. La planta (tipo módulo, 25L/s) ya se encuentra construida. La ciudad desea trasladar esta planta existente a la nueva planta 2), para construir otra nueva. Para la construcción es indispensable realizar el diseño de acuerdo con la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico y, además, no se ha determinado aún el lugar de construcción. Por lo tanto, todavía es prematuro pensar en esta construcción y en la instalación de las tuberías correspondientes. Se requiere rehabilitar la planta existente (100L/s). No está claro el ajuste de 30L/s para la ampliación de la primera etapa y 75L/s para la de la segunda: Se necesita otra cooperación aparte de la Cooperación Financiera No Reembolsable. 402.800 (mil yenes)

²⁾ Abreviatura de Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento. Uno de los proyectos de apoyo en la mejora de las instalaciones existentes para el traspaso de los sistemas de abastecimiento de agua del SANAA a la ciudad.

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
La Paz/Cane	1. Construcción de una nueva bocatoma (a 18–20km desde la ciudad) y línea de conducción, y capacitación sobre las fuentes de agua (se requiere 1 año de preparación como mínimo). 2. Construcción de 2 pozos, como medidas a corto plazo. 3. Rehabilitación del equipo de bombeo y rebombeo existentes. 4. Construcción de un nuevo tanque de distribución (380 m³). 5. Cambio de la planta existente (de tipo módulo a tipo convencional) y ampliación. 6. Instalación de macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua. 7. Construcción de una mini-planta hidroeléctrica para alimentar la energía eléctrica a la planta de tratamiento y bombas de impulsión. Costo estimado del Proyecto solicitado de la ciudad de La Paz	Δ × ○ ○ ○ ○ ○	No están claras la ubicación ni la estructura de la bocatoma. Por otra parte, se necesita estudiar sobre la pertinencia respecto a la construcción de una nueva bocatoma y la capacitación sobre las fuentes de agua, por la razón indicada en el siguiente punto 2. Se perforaron 2 pozos en 2012, asegurando 50L/s (equivalente al caudal previsto para las nuevas fuentes de agua). Las instalaciones serán construidas en 2013. 163.600 (mil yenes)
Villa de San Antonio	1. Construcción de una nueva bocatoma aguas arriba de la presa de riego del río San José, de manera que la toma de agua de consumo humano no se vea afectada por dicha presa. 2. Construcción de una planta convencional. Introducir el sistema de tratamiento convencional para reducir el consumo de energía eléctrica. 3. Rehabilitación del tanque de distribución existente (380 m³) para eliminar las fugas de agua). 4. Rehabilitación del equipo de bombeo existente (para reducir las fugas de agua). 5. Capacitación sobre las nuevas fuentes de agua. 6. Construcción de un sistema para conducir por gravedad el agua tratada a estaciudad y a 9 comunidades. 7. Mejora de la capacidad de administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua. Construcción de una oficina exclusiva para el departamento de servicio de agua. Costo estimado del Proyecto solicitado de la ciudad de la ciudad de Villa de San Antonio	Δ Δ ○ ○ Δ Δ ○	No están claras la ubicación ni la estructura, por lo que se requiere elaborar el diseño de acuerdo con la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico. Por otra parte, para la construcción es indispensable la coordinación con las autoridades relacionadas con el riego. El lugar de construcción está en una pendiente abrupta, y no se puede justificar la selección de este lugar. Se necesita otra cooperación aparte de la Cooperación Financiera No Reembolsable. No está muy clara la pertinencia sobre la necesidad de abastecer el agua a la totalidad de la ciudad y comunidades con el sistema nuevo. Se requiere estudiar de nuevo los efectos del proyecto, haciendo la comparación con la alternativa de construir pozos para las comunidades lejanas y pequeñas. 118.400 (mil yenes)

Nota) Evaluación de la efectividad: ○= Efectivo, Δ= Problemático, ×= Construcción finalizada

La conversión del costo del Proyecto es 1US\$ = 80 yenes.

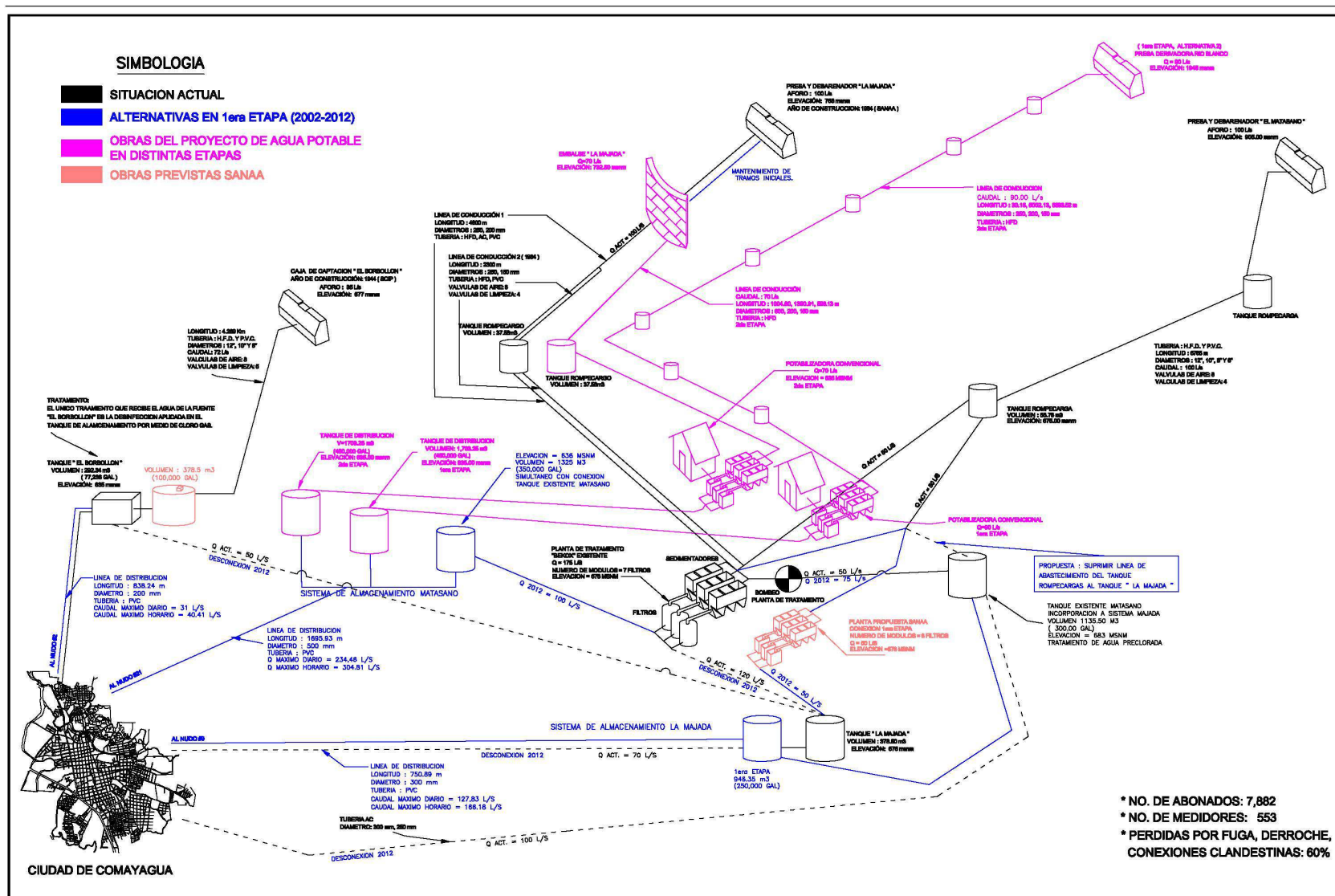
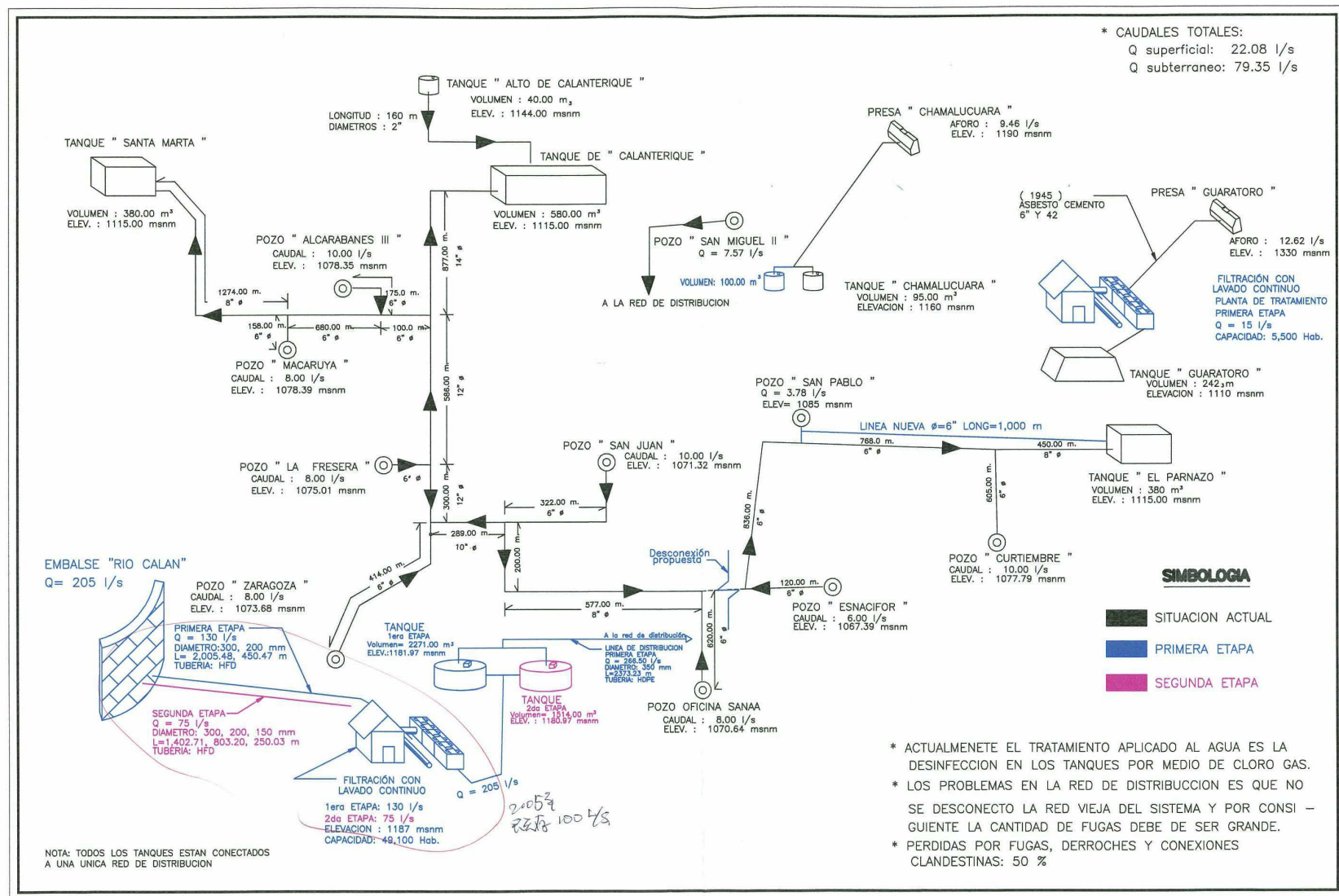


Figura 3.1 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de Comayagua



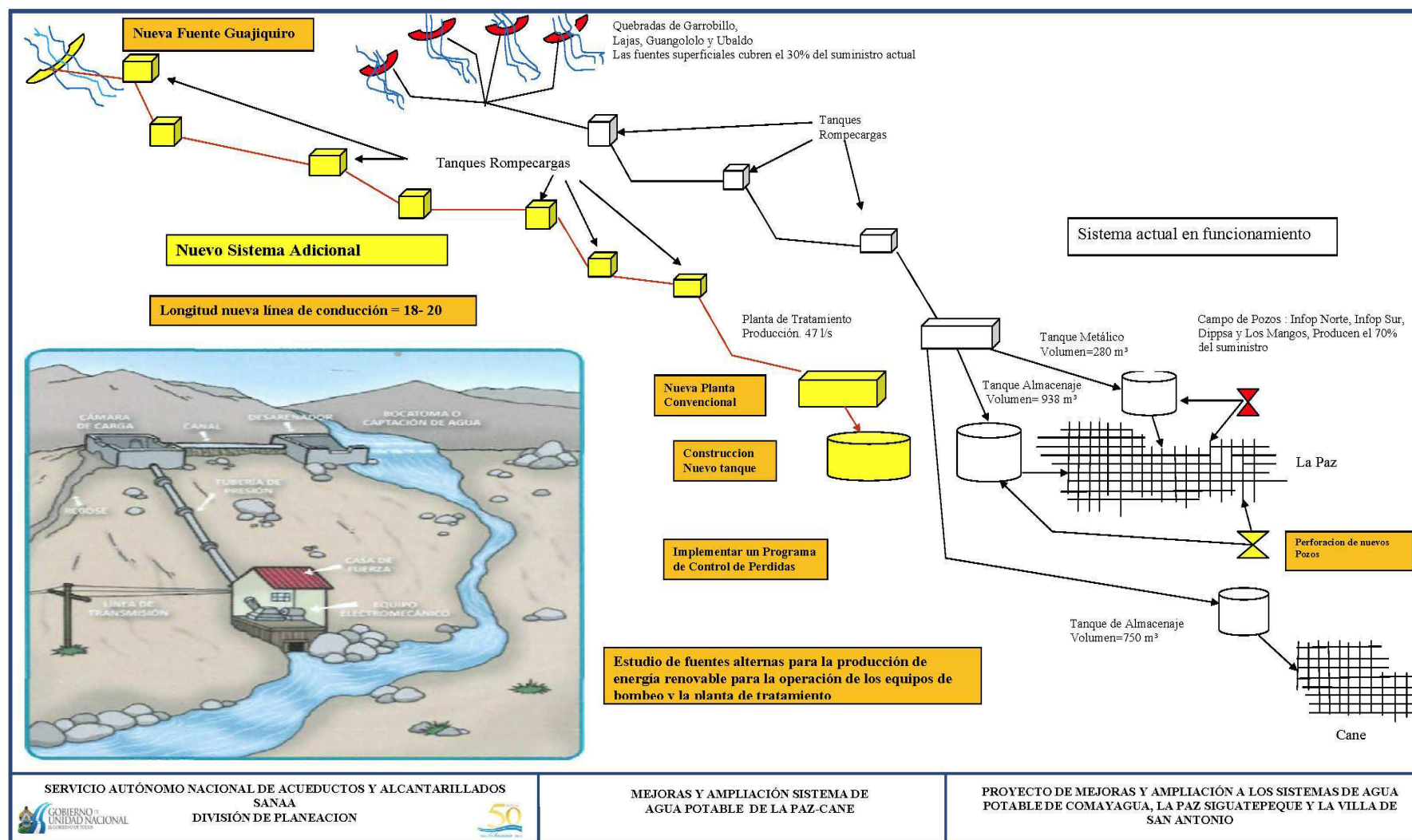


Figura 3.3 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de La Paz

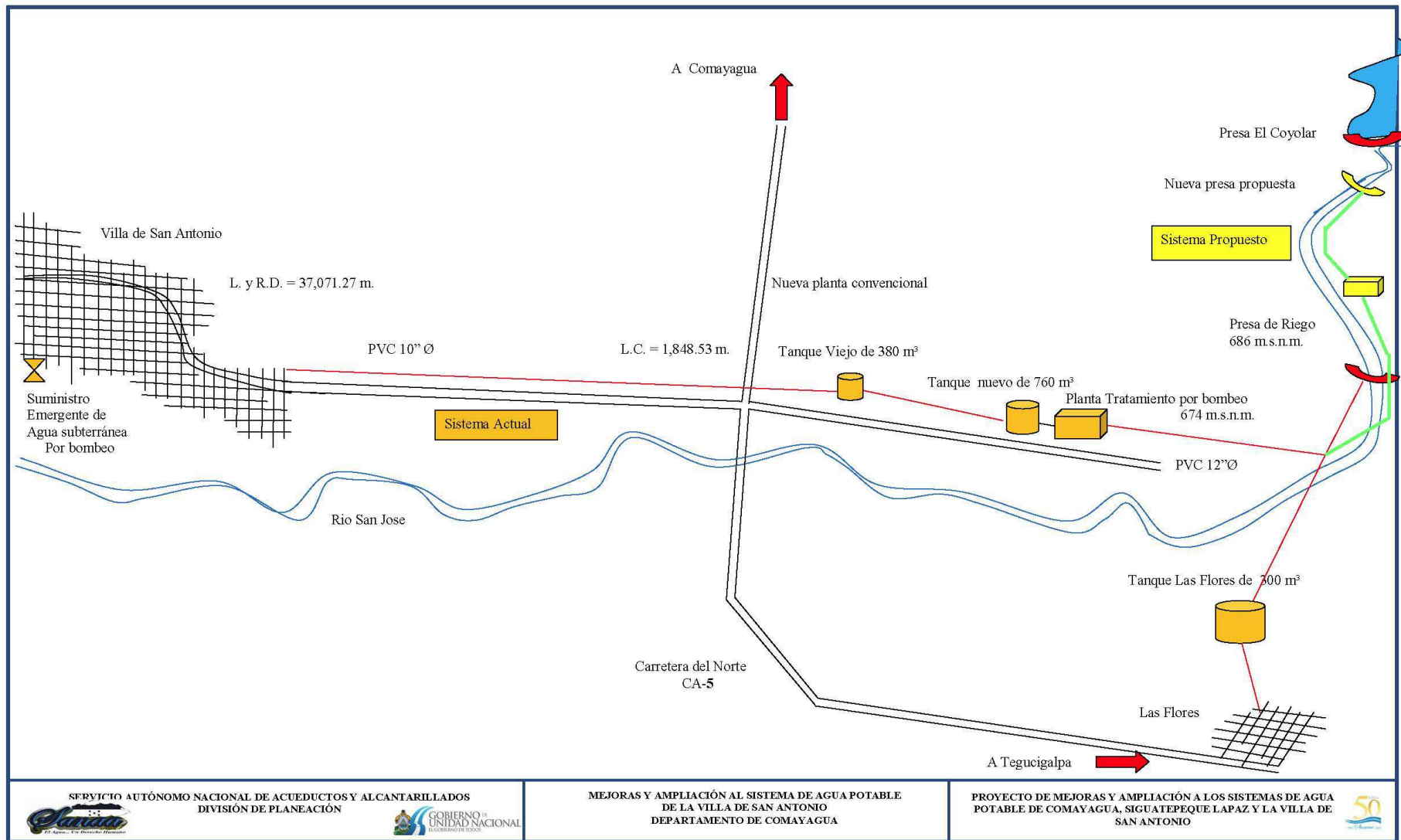


Figura 3.4 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de Villa de San Antonio

3.2 Alternativas

Cada uno de las ciudades objeto del presente Proyecto tiene sus propios problemas sobre el sistema de agua potable, y la problemática en el mantenimiento de dicho sistema es diferente según la dimensión y condiciones sociales de cada ciudad. Por lo tanto, se han resumido las medidas a aplicarse según cada ciudad teniendo en cuenta los problemas pendientes respecto al plan solicitado, a fin de proponer alternativas aptas para la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, las cuales se muestran a continuación.

(1) Ciudad de Comayagua

La ciudad de Comayagua es la capital del departamento de Comayagua, y aunque cuenta con un auténtico sistema de abastecimiento de agua, se enfrenta con numerosas tareas a abordar respecto al incremento de la demanda de agua en el futuro, suspensión de operación de la planta de tratamiento de agua existente, necesidad de reducir una gran cantidad de fugas de agua, etc. La tarea más urgente y prioritaria es el abastecimiento de agua potable segura de buena calidad. La planta actual de tipo módulo, que trata el agua cruda de las redes de drenaje de los ríos Majada y Matasano, requiere manipulaciones complicadas y consume una gran cantidad de energía, encontrándose con varias averías en los medidores que no permiten la operación. Además de esto, no se pueden adquirir los repuestos en el mercado nacional, siendo imposible hacer reparaciones, razón por la cual la ciudad tiene que parar la planta, viéndose obligada a distribuir el agua sin tratamiento, con sólo coloración. Como el desarrollo de fuentes de agua en el futuro, se planea construir una presa de toma de agua en el río Blanco y un reservorio en el río Majada en el presente Proyecto así como construir una planta convencional para tratar el caudal de agua que se aumente. Sin embargo, el plan de la presa de toma de agua y el reservorio para aumentar el caudal aprovechable se encuentran en la etapa de planeamiento, por lo que existen varios factores indefinidos, y en tal situación, es inaplicable para la Cooperación Financiera No Reembolsable. Consecuentemente, la construcción de la planta de tratamiento correspondiente al aumento del caudal de toma de agua se queda también sin argumentos para incluir como objetivo. Por lo tanto, entre los componentes solicitados sólo subsisten la construcción del tanque de distribución y la instalación de la línea de distribución, mediante las cuales resulta imposible mejorar la calidad del agua, que es el objetivo fundamental. Para solucionar este problema, se deberá rehabilitar y operar la planta existente, o bien construir una nueva planta convencional para sustituir la planta existente, siendo necesario cambiar el contenido de la solicitud. Sin embargo, la ciudad desea construir otra planta que sustituya a la planta existente, ya que la operación de ésta es una enorme carga para la ciudad. Asimismo, en cuanto al lugar previsto que se ha solicitado para la construcción de la nueva planta (lugar más abajo, aproximadamente a 1 km desde la planta existente), la ciudad desea ubicarla en un terreno elevado cerca de la planta existente, con el objeto de evitar el control de operación por separado.

Por otra parte, una de las ventajas de la ciudad de Comayagua es la abundancia relativa de agua en las fuentes existentes, siendo posible cubrir la demanda actual, y se podrá atender también la demanda futura hasta un cierto nivel, siempre y cuando se pudiese reducir el porcentaje de fugas de agua, que se supone alcanza un 50 %.

Teniendo en cuenta esta situación, se plantean las alternativas abajo indicadas para solucionar los problemas de manera urgente y satisfacer los deseos de la ciudad.

- 1) Construir una planta convencional ($200\text{L/s} = 17.300\text{ m}^3$) para mejorar la calidad del agua de las fuentes existentes. El lugar de construcción se ubicará en un terreno elevado cerca de la planta existente, y se adecuará el terreno en una pendiente natural.
- 2) Desviar y conectar las tuberías de conducción existentes (redes de drenaje de los ríos Majada y Matasano) a la nueva planta.
- 3) Unificar el sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque (250.000gal), instalación de la tubería de conexión (100L/s) entre el nuevo tanque y los tanques existentes (de Majada y Matasano) e instalación de la tubería principal de distribución hasta el punto No.9 de la red de distribución urbana.
- 4) Unificar el sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (350.000gal) y 2 tanques de distribución (400.000gal), e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana.
- 5) Instalar la línea de distribución desde la nueva planta hasta los tanques de distribución de Majada y Matasano.
- 6) Ampliar el sistema de alimentación Borbollón: construcción del tanque de distribución (100.000gal) e instalación de la línea de distribución (41L/s) hasta el punto No.2 de la red de distribución urbana.
- 7) Instalar una mini-planta hidroeléctrica.
- 8) Elaborar el plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.

(2) Ciudad de Siguatepeque

La ciudad de Siguatepeque cuenta con los pozos como fuente de agua, cuyo caudal de bombeo está disminuyendo en los últimos años, por lo que deberá cambiarse la fuente por las aguas superficiales. Según la solicitud, se construirá un reservorio nuevo en el río Calán que se extiende al sur de la ciudad para asegurar 205L/s., y se prevé instalar las plantas, de 130L/s en la primera etapa y de 75L/s en la segunda etapa (un total de 205L/s). En dicha red de drenaje ya existe una planta convencional con una capacidad de 100L/s, construida en 2005 mediante la cooperación española. Esta planta tiene adoptado un sistema de operación totalmente automática, pero está averiado, por lo que actualmente se opera manualmente. El equipo de bombeo para el sistema de tratamiento de agua potable, el soplador de retrolavado de los filtros, etc. funcionan bien.

En vista de esta situación, el plan en el futuro de la ciudad es asegurar una nueva fuente de agua mediante la construcción de un reservorio en el río Calán, además de aprovechar al máximo las instalaciones de aguas superficiales y subterráneas. No obstante, la construcción de un nuevo reservorio que es la instalación principalmente solicitada se encuentra en la etapa de planeamiento, sin concretarse el diseño. Por lo tanto, es muy prematuro pensar el reservorio como objetivo de la aplicación de la Cooperación

Financiera No Reembolsable de Japón. Por otra parte, se deberá reparar el sistema de operación automática de la planta existente, sin embargo, sería mucho mejor que la reparación fuera realizada por un contratista conocedor a fondo del sistema, incluyendo el abastecimiento de los repuestos, ya que es razonable solicitar esta reparación a la cooperación española.

Acerca de la construcción de una nueva planta en el río Guatorro que está en el contenido de la solicitud, ya se encuentra construida allí una planta de tipo módulo. Entonces, la ciudad desea trasladar esta planta a la red de drenaje del río Chamalucua, donde no hay ninguna planta, y construir una nueva planta convencional al lado del río Guaratoro. Sin embargo, parece más realista construir una nueva planta en la red de drenaje del río Chamalucua que trasladar la planta existente de la red de drenaje del río Guaratoro. En la ciudad de Siguatepeque, en comparación con las otras 3 ciudades, los pozos y las instalaciones de la planta existente están relativamente en mejores condiciones, razón por la cual quedó descartado de la solicitud formulada para Japón en agosto de 2012. Sin embargo, esta ciudad podría entrar en la solicitud en el futuro con tal de que se hagan más precisos los componentes de la solicitud, aclarando los puntos dudosos arriba indicados mediante un estudio más profundo.

(3) Ciudad de La Paz

Juzgando el estado del servicio de agua existente en la ciudad de La Paz, es lógico dar la prioridad al aprovechamiento de las instalaciones existentes y al desarrollo de nuevas fuentes de aguas superficiales. Sin embargo, dicho desarrollo todavía está en la etapa de planeamiento, y se requieren determinar la ubicación y estructura de diferentes instalaciones mediante estudios futuros, por lo que se puede decir que todavía es prematuro incluir este componente dentro del alcance de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

Por otra parte, gracias a la perforación de 2 pozos realizada en 2012, se ha podido asegurar un caudal superior al que se planea con aguas superficiales, por lo que resulta innecesario desarrollar nuevas fuentes de aguas superficiales o construir una planta para tratar el caudal de dichas fuentes. En este caso, el principal problema por resolver en esta situación es la mejora de la calidad de las aguas crudas superficiales. Aunque existen 2 líneas, una de tipo módulo y otra convencional, la planta de tipo módulo está averiada, encontrándose fuera de servicio, y la planta convencional no está funcionando en forma adecuada, debido a la sobrecarga tras deterioración y el mantenimiento insuficiente. Por lo tanto, en el presente Proyecto se considera adecuado construir una planta convencional correspondiente al caudal total de las aguas superficiales y se proporciona modificar los componentes de la solicitud como sigue:

- 1) Rehabilitar y ampliar la planta convencional (capacidad de tratamiento de 47L/s) para sustituir y mejorar las plantas existentes.
- 2) Rehabilitar los equipos de bombeo y rebombeo.
- 3) Construir un nuevo tanque de distribución (380 m³).
- 4) Elaborar un plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.
- 5) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica

(4) Ciudad de Villa de San Antonio

En cuanto a la situación del uso de agua, la ciudad de Villa de San Antonio es, de entre las 4 ciudades, la que se encuentra en la peor condición, por lo que se puede decir que la prioridad es alta. No obstante, no se puede negar que los componentes y magnitud de las instalaciones previstas que se han solicitado sobrepasan en demasía la situación actual. Ciertamente, hay abundantes fuentes de agua, sin embargo, resulta difícil justificar, desde el punto de vista del costo del proyecto y de la operación, la idea de purificar el agua de estas fuentes y suministrarla al casco urbano de dicha ciudad y a las comunidades esparcidas en un área de 10 km de norte a sur. Así pues, con la premisa de hacerse realidad el proyecto mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable, dando la prioridad a resolver los desafíos actuales, se proporciona la modificación de los componentes de la solicitud como sigue:

- 1) Establecer las áreas objeto de servicio de agua en 3 ciudades, Villa de San Antonio, Las Flores y Los Mangos, que se ubican a lo largo de la línea de distribución.
- 2) Utilizar en principio el sistema de toma de agua tal como está, y construir una planta convencional asegurando en las cercanías de la línea de conducción un terreno donde sea posible la alimentación eléctrica a cargo de la parte hondureña.
- 3) Rehabilitar o construir tanques de distribución (tanques elevados, según las necesidades).
- 4) Instalar la línea de distribución desde la planta hasta Villa de San Antonio y Las Flores.

En lo que se refiere a las 6 comunidades que quedarán fuera del alcance, se considera más realista construir pozos en cada comunidad y suministrar el agua a través de grifos comunes, teniendo en consideración el caso exitoso en el desarrollo de aguas subterráneas de la ciudad de La Paz. No obstante, esta idea abarca varios factores indefinidos en la situación actual, por lo que no se incluye en la solicitud.

En la Tabla 3.2 se resumen las alternativas que se proponen de acuerdo con todo lo que se ha mencionado arriba.

Tabla 3.2 Resumen de Alternativas

Ciudad/contenido de solicitud después de la modificación	Costo aproximativo de referencia (mil yenes)
1. Comayagua	<u>1.340.910</u>
1) Construcción de la planta de tratamiento convencional para mejorar la calidad del agua de las fuentes existentes (200L/s=17.300 m ³ /día). El lugar de construcción está ubicada en un terreno elevado cerca de la planta existente, por lo que se deberá adecuar el terreno en una pendiente natural.	799.000
2) Conexión de las líneas de conducción existente (redes de drenaje Majada y Matasano) a la nueva planta de tratamiento.	9.400
3) Unificación del sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque de distribución (250.000gal), instalación de la tubería de conexión (100L/s) entre el nuevo tanque y los tanques existentes (de Majada y Matasano) e instalación de la tubería principal de distribución hasta el punto No.9 de la red de distribución urbana (166L/s, aprox. 1,5 km, ϕ 350 mm).	70.500
4) Unificación del sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (350.000gal) y 2 tanques de distribución (400.000gal), e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana (305L/s, aprox. 3,5 km, ϕ 500 mm).	173.900
5) Instalación de la línea de distribución desde la nueva planta hasta los tanques de distribución de Majada y Matasano.	28.200

6) Ampliación del sistema de alimentación Borbollón: construcción del tanque de distribución (100.000gal) e instalación de la línea de distribución hasta el punto No.2 de la red de distribución urbana (41L/s, aprox. 0,5 km, ϕ 200 mm).	31.960
7) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	188.000
8) Elaboración del plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.	39.950
2. Siguatepeque	<u>292.340</u>
1) Ampliación del sistema de aguas subterráneas (renovación del equipo de bombeo existente, perforación de 2 pozos nuevos).	11.280
2) Construcción de la planta de tratamiento en el río Chamalucara (15L/s).	65.800
3) Construcción de un nuevo tanque de distribución (2.271 m ³) dentro de la planta Rosenthal Oliva.	21.150
4) Instalación de la línea de distribución desde el tanque arriba indicado hasta la red de distribución No.8 (aprox. 2,4 km, ϕ 350 mm).	18.800
5) Elaboración del plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.	34.310
6) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	141.000
3. La Paz	<u>335.110</u>
1) Construcción de una planta de tratamiento convencional (capacidad de tratamiento de 47L/s) para sustituir las plantas existentes.	197.400
2) Rehabilitación de los equipos de bombeo y rebombeo existentes.	9.400
3) Construcción de un nuevo tanque de distribución (380 m ³).	9.400
4) Elaboración de un plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, e implementación del programa de capacitación al personal encargado.	24.910
5) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	94.000
4. Villa de San Antonio	<u>199.750</u>
1) Introducción del servicio de agua en 3 ciudades, Villa de San Antonio, Las Flores y Los Mangos.	—
2) Utilización en principio del sistema de toma de agua tal como está, y construir una planta convencional asegurando en las cercanías de la línea de conducción un terreno donde sea posible la alimentación eléctrica a cargo de la parte hondureña.	141.000
3) Rehabilitación o construcción de tanques de distribución (tanques elevados, según las necesidades).	24.910
4) Instalación de la línea de distribución desde la planta hasta Villa de San Antonio y Las Flores.	33.840

4. El resultado y clasificación de la prioridad de las ciudades objeto

Las 4 ciudades objeto del Proyecto son ciudades clave de la región central de Honduras, donde se espera un desarrollo futuro, y el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua que forman el núcleo de las infraestructuras es una tarea urgente. Asimismo, dicho mejoramiento coincide con el desarrollo de una sociedad económicamente estable y sostenible en las ciudades rurales, según establece la política del gobierno de Japón respecto a la cooperación para el gobierno de Honduras, por lo que la implementación del Proyecto es suficientemente razonable.

Se proponen las alternativas para los componentes de la solicitud con la premisa de aplicar la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, pero dentro de dichas alternativas existen algunas que necesitan otros estudios más detallados. Por otra parte, si se realizan todos estos componentes, se supone que la magnitud del proyecto superará enormemente el límite del monto de dicha cooperación. En la solicitud del año 2012 no estaba contemplada la ciudad de Siguatepeque, y en caso de realizar los componentes del proyecto para las otras 3 ciudades, existe una alta posibilidad de no poder cubrirse todos estos componentes

en un solo proyecto, debido al límite del presupuesto. Por lo tanto, en la Tabla 3.4 se evalúan de nuevo las alternativas de las 4 ciudades objeto en base a los 4 criterios más importantes para la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta los aspectos arriba indicados en cuanto a la situación real del servicio de agua, los problemas de mantenimiento, etc.

Tabla 3.4 Evaluación de la prioridad de las ciudades objeto

Criterio	Ciudad	Comayagua	Siguatepeque	La Paz	Villa de San Antonio
1) Urgencia por el estado de aprovechamiento del servicio de agua		Alta	Baja	Media	Alta
2) Precisión del plan de instalaciones		Alta	Alta	Media	Baja
3) Efecto benéfico (población beneficiaria)		Alto	Medio	Medio	Bajo
4) Certeza del sistema de mantenimiento		Alta	Media	Alta	Baja
Prioridad		Primer lugar	Tercer lugar	Segundo lugar	Cuarto lugar

Índices básicos

República de Honduras

Tabla-1 Principales índices económicos

Indicadores		2009	1990
Población (millón de habitantes)		7,5	4,9
Expectativas de vida (año)		72	66
Ingreso Bruto Interno (IBI)	Bruto (millón de US\$)	13.826,62	2.796,87
	Per cápita (US\$)	1.800	690
Tasa de crecimiento económico (%)		-1,9	0,1
Balanza corriente (millón de US\$)		-448,58	-51,40
Tasa de desempleo (%)		-	4,8
Deuda externa(millón de US\$)		3.675,01	3.718,08
Monto del comercio exterior ^{NOTA 1)}	Exportación (millón de US\$)	6.027,85	1.032,50
	Importación (millón de US\$)	8.641,00	1.126,80
	Balance comercial (millón de US\$)	-2.613,16	-94,30
Presupuesto del Gobierno (ingresos) (millón de Lempiras)		56.285,10	-
Balance financiero (millón de Lempiras)		-12.288,30	-
Ratio de servicio de la deuda (RSD) (Relación sobre IBI, %)		3,0	13,9
Balance financiero (Relación sobre PBI, %)		-4,5	-
Deuda (Relación sobre IBI, %)		13,4	—
Saldo de la deuda (respecto a la exportación, %)		24,7	—
Gastos públicos para la educación (Relación sobre PBI, %)		—	-
Gastos públicos en la salud y servicio médico (Relación sobre PBI, %)		3,4	—
Gastos militares (Relación sobre PBI, %)		0,8	—
Monto recibido de la asistencia (Monto neto pagado: millón de US\$)		457,10	448,49
Superficie (1000km ²) ^{NOTA 2)}		112	
Clasificación	D A C	País de ingresos medio/bajo	
	Banco Mundial, etc.	iii/País de ingresos medio/bajo	
Avance del trazado de los documentos de estrategia de lucha contra la pobreza (PRSP)		Trazado el PRSP (octubre de 2001)/HIPC	
Otros principales planes de desarrollo		-	

Nota 1: El monto del comercio exterior se basa en el precio FOB tanto en la importación como en la exportación.

Nota 2: La superficie indica el valor del "área superficial" (incluyendo los lagos y lagunas).

Fuente: Libro de datos del Ministerio de Asuntos Exteriores, 2009

Tabla-2 Principales índices de desarrollo

Índice de desarrollo		Último año	1990
Reducción de la extrema pobreza y erradicación del hambre	Proporción de la población con un ingreso por debajo de 1US\$/día (%)	14,9 (1990 - 2005)	-
	Proporción del ingreso o consumo del 20 % de la población más pobre (%)	-	2,8
	Proporción de los niños mal nutridos menores de 5 años (%)	-	-
Logro de la difusión completa de la educación primaria	Alfabetismo de adultos (mayores de 15 años) (%)	-	-
	Población escolar primaria (%)	-	-
Fomento de la igualdad de género y mejoramiento de la posición de la mujer	Proporción de las alumnas respecto a los alumnos (enseñanza primaria)	-	100,9
	Tasa de alfabetismo femenino respecto al masculino (de 15 a 24 años) (%)	90,9 (2005)	-
Reducción de la mortalidad lactante e infantil	Mortalidad lactante (cada 1000 nacidos vivos)	20,3 (2010)	45,1
	Mortalidad de niños menores de 5 años (cada 1000 nacidos vivos)	30 (2009)	55
Mejora de la salud materna y perinatal	Mortalidad de mujeres preñadas (cada 100 mil partos)	110 (2008)	210
Prevención de la propagación de VIH/SIDA, malaria y otras enfermedades	Tasa de contagio de SIDA (de 15 a 49 años) (%)	0,8 (2009)	1,1
	Número de tuberculosos (cada 100 mil habitantes)	58 (2009)	125
	Pacientes de malaria (cada 100 mil habitante)	541 (2000)	-
Garantizar la sostenibilidad ambiental	Población que puede aprovechar en forma constante fuentes de agua mejoradas (%)	86 (2008)	72
	Población que puede aprovechar en forma constante instalaciones sanitarias mejoradas (%)	71 (2008)	44
Promover una alianza global para el desarrollo	Proporción del monto del principal e intereses pagados de la deuda (% que representa en la exportación de bienes y servicios y el ingreso externo neto)	6,8 (2009)	36,9
Índice de desarrollo humano (IDH)		0,62 (2007)	0,513

Fuente: Libro de datos del Ministerio de Asuntos Exteriores, 2011.

Tabla-3 Evolución de la mortalidad lactante e infantil, mortalidad de mujeres preñadas y expectativas de vida

Índice	1970	1990	2000	2010
Mortalidad lactante (cada 1000 nacidos vivos)	-	45	32	20
Mortalidad de niños menores de 5 años (cada 1000 nacidos vivos)	154	58	40	24
Mortalidad de mujeres preñadas (cada 100 mil partos)	-	-	110 (valores informados de 2005 - 2009)	110 (valor ajustado en 2008)
Expectativas de vida (años)	52	66	66	73

Fuente: Estado Mundial de la Infancia 2012, 2011 y 2002



Fotos



Visita a la Embajada del Japón en Honduras



Deliberaciones en la oficina de JICA en Honduras



Presentando el informe del estudio en la sede del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)



Visita a la Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN)



Visita a la ciudad de Comayagua



Deliberaciones en la Junta directiva de servicios de “Aguas de Comayagua”

(1) Comayagua



Presa de toma de agua del río Matasano del sistema fluvial de Matasano

Las fuentes de agua del acueducto de la ciudad de Comayagua las constituyen 5 ríos y 3 pozos, de los cuales el agua cruda de los sistemas fluviales de Majada y de Matasano se conduce a un sistema de tratamiento de agua construido con una cooperación española. No obstante, dicho sistema no está operando y el agua cruda, simplemente desinfectada, se distribuye en la ciudad.



Presa de toma de agua de Borbollón

Aprovecha el manantial que es la naciente del río Borbollón. Es la fuente de agua más antigua en la ciudad de Comayagua, pero su agua presenta una buena calidad y con una simple cloración se distribuye por la ciudad.



Sedimentador rápido del sistema de tratamiento de agua construido con la cooperación española

Este sistema de tratamiento de agua tiene instalados en paralelo los módulos de acero de una capacidad de tratamiento (25 L/s), conformados de “sedimentador rápido + tanque de filtro de presión”. La foto de arriba presenta el sedimentador rápido de la 1ª línea (capacidad de tratamiento: 175 L/s, fabricante: Bekox/Veolia) que tiene instalados 2 módulos adicionales en 2000 a los 5 módulos construidos en 1997.



Tanque de filtro de presión del sistema de tratamiento de agua construido con la cooperación española

Tanques de filtro de presión de la 1ª línea (capacidad de tratamiento: 175 L/s, fabricante: Bekox/Veolia). Este tipo de sistema de tratamiento de agua es originalmente de operación automática. Actualmente la operación se encuentra suspendida debido a que es difícil conseguir las piezas de repuesto y es alto el costo de energía eléctrica.



Tanques de filtro de presión del sistema de tratamiento de agua construido con la cooperación española

En 2004 SETA completó como sistema complementario la 2ª línea (capacidad de tratamiento: 50 L/s), con lo que la capacidad de tratamiento aumentó a 225 L/s, sin embargo, con las mismas causas que la 1ª línea, se encuentra suspendida la operación.



Tanque de distribución de agua construido con la cooperación española

La planta de tratamiento de agua arriba mencionada tiene dos tanques de distribución de agua. Con el fin de atender la creciente población de la ciudad de Comayagua está planeada la construcción de nuevo tanque de distribución.

(2) Siguatepeque



Presa de toma de agua existente en el sistema fluvial del río Calán

Una antigua presa fija hecha de concreto en el río Potrerillos, ubicada a unos 5 km río arriba de la planta tratamiento de agua existente (de la foto de derecha). Además, están instalados un dique desarenador y un reservorio desarenador. Está planeada la construcción de nueva represa, pero tanto su ubicación como la estructura todavía están en un nivel de bosquejo.



Planta de tratamiento de agua existente del sistema fluvial del río Calán

Retrolavado (operación manual).

Como plan del futuro, se contempla “la construcción de nuevo reservorio, la instalación de tubería de aducción, ampliación de la planta tratamiento de agua existente (mejorar la capacidad de tratamiento a un total de 205 L/s) y la construcción de nuevo tanque de distribución de agua y tubería de conducción”.



Instalaciones de tratamiento de la toma de agua del valle de Guaratoro

Existe una obra de toma (con una captación de 12,62 L/s) construida en 2011 y el agua se conduce a instalaciones de tratamiento de agua (floculación y sedimentación + tanque de filtro de presión, capacidad de tratamiento: 25 L/s). El sistema tratamiento de agua tipo módulos de acero, construido con la cooperación española, es el único cuya operación está verificada en el presente estudio (de ahora en adelante, se requiere un estudio más detallado de su contenido).



Planta de tratamiento de agua existente del sistema fluvial del río Calán

Planta de tratamiento de agua construida en 2005 con la cooperación española (capacidad de tratamiento: 100 L/s). El sistema de tratamiento de agua consiste en “floculación y sedimentación (tipo tableros inclinados) + filtro de arena bajo la gravedad) y la operación es totalmente automática, sin embargo, debido a la avería o la dificultad de conseguir piezas de repuesto, está funcionando manualmente.



Planta de tratamiento de agua existente del sistema fluvial del río Calán (tanque de distribución existente)

Tiene suficiente terreno disponible en caso de ampliar el sistema con la construcción de tanque de distribución. La entidad desea introducir un sistema que permita una operación más eficiente.



Vista panorámica de la ciudad de Siguatepeque

Las fuentes de agua de la ciudad las constituyen 13 pozos profundos distribuidos en la ciudad (producen un total de 80 L/s aprox.) y el agua superficial captada de 4 ríos de alrededor (un total de 120 L/s aprox.). En los últimos años se observa una progresiva reducción del agua subterránea, por lo que tiene intención de adoptar totalmente el agua superficial como futura fuente de agua.

(3) La Paz



Planta de tratamiento de agua existente: Sistema de tratamiento “convencional”

Las fuentes del acueducto de La Paz corresponden al agua superficial en el 30 % y al agua subterránea en el 70 %. El agua superficial existente se conduce mediante una tubería de aducción de las obras de toma de 4 ríos ubicados a unos 20 km de la ciudad a las instalaciones de tratamiento de agua al norte de la ciudad. Sistema de tratamiento “convencional” (capacidad de tratamiento: 22 L/s)



Planta de tratamiento de agua existente: Sistema de tratamiento construido con la cooperación española

Sistema depurador tipo módulos de acero, construido en 2007 dentro de la planta de tratamiento existente (de la foto de izquierda) con la cooperación española. Se encuentran averiados y no funcionan. Actualmente toda el agua cruda se conduce al sistema “convencional”, que está funcionando bajo una sobrecarga.



Planta de tratamiento de agua existente: Sistema de tratamiento construido con la cooperación española

Los módulos de tratamiento de agua (capacidad de tratamiento: 25 L/s) con “tanques de filtro de presión”, instalados con la cooperación española se encuentran averiados y no están disponibles.



Tanque de distribución existente (capacidad: 1.100 m³)

El tanque está ubicado en un terreno alto de La Paz y recibe el agua superficial y el subterránea.



Estación de bombeo intermedia

En el otro lado de la calle hay un pozo (en la ciudad existen un total de 4 pozos).



Uno de los (2) nuevos pozos perforados

Además de los 4 pozos existentes, fueron perforados 2 nuevos pozos en 2012. Con esto parece que se ha garantizado un caudal total de 50 L/s como fuente de agua subterránea.

(4) Villa de San Antonio



Embalse del Coyolar construida para el riego agrícola

La principal fuente de agua de la ciudad de Villa de San Antonio es el agua no tratada y conducida de la presa del Coyolar, ubicada a unos 10 km de la ciudad.



Presa de toma de agua existente

La presa de toma de agua construida río debajo del embalse se aprovecha para el riego agrícola y el agua potable. El agua potable se suministra en la ciudad de Villa de San Antonio y el caserío de Las Flores. El río es el río San José.



Tanque de distribución existente (redondo: capacidad: 1.000 m³)

El tanque de distribución (tanque de San José) actualmente en uso, construido en 2007.



Tanque de distribución existente (cuadrado: capacidad: 380 m³)

El tanque de distribución (tanque viejo) construido en 1997, actualmente está fuera de uso debido a fugas.



Pozo existente en la ciudad

En la ciudad existen 8 pozos, de los cuales funcionan 3. Cada uno de los pozos se aprovecha con llaves públicas.



Pozo existente en la ciudad

Se da análisis de calidad de agua. El presente proyecto planea abastecer de agua nueve caseríos incluyendo la ciudad de Villa de San Antonio como un solo sistema, cubriendo un área de 10 km del norte al sur y 5 km del este al oeste.

Terminología

Sigla	Nombre oficial
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
CAPRE	Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica
UE	Unión Europea
JICA	Agencia de cooperación internacional de Japón
ANF	Agua No Facturada
PPP	Plan Puebla Panamá
PROMOSAS	Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento
PVC	Policloruro de Vinilo
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SEPLAN	Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper (Documentos de Estrategia de Lucha contra la Pobreza)
SETA	Sociedad Española de Tratamiento de Agua
OMS	Organización Mundial de Salud

Parte Principal

Capítulo 1 Introducción

1.1 Objetivo del asesoramiento en la elaboración de proyecto

(1) Tránsito del Estudio

La República de Honduras (en adelante llamado Honduras) tiene una población nacional de 7,6 millones de habitantes (2010, Instituto Nacional de Estadística) y una superficie de 112 mil km² y es un país centroamericano que colinda con Guatemala, El Salvador y Nicaragua y por el norte con el mar Caribe. La capital Tegucigalpa está ubicada casi al centro del país y tiene una extensión de 10 km del este al oeste y 12 km del norte al sur, con una superficie de 120 km², y es el centro administrativo y comercial, rodeado de montes de 1.200 a 1.800 m de altitud.

Teniendo en cuenta que Honduras es uno de los países centroamericanos menos desarrollados y presenta gran demanda de cooperación, Japón viene extendiéndole positivamente asistencias y sobre todo, de manera destacada en el sector de agua y sanidad, llevando a cabo numerosos proyectos relacionados con el agua potable.

El gobierno de Honduras, lanzando como una de las medidas importantes el mejoramiento del ambiente de la vida del pueblo y la asistencia a la pobreza, pone énfasis en la construcción de servicio de agua potable y alcantarillado con miras a un abastecimiento estable de agua segura en el sector de servicio de agua potable y al mejoramiento del servicio de suministro de agua a la gente pobre. Según datos de la Organización Mundial de Salud (OMS -JMP, 2012), la cobertura del servicio de agua potable en Honduras en 2010 es el 95 % en la zona urbana y el 79 % en la zona rural, con un promedio nacional del 87 %. A pesar de que la cobertura es alta, en la práctica el servicio de agua potable no acaba de garantizar debido caudal ni calidad. Además, el servicio de agua con horas limitadas es común en todo el país, lo que representa un grave problema de falta de fuente de agua. Razón por la cual, el gobierno hondureño proporcionar la construcción de instalaciones del servicio de agua potable como uno de los temas más importantes y tiene establecida la meta de mejorar al 95 % la cobertura de dicho servicio en 2015 (Documentos de estrategia de lucha contra la pobreza: PRSP).

La administración y operación de las instalaciones del servicio de agua potable en las ciudades regionales corresponde tradicionalmente a la división regional del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y de acuerdo con la política de descentralización según la “Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento (octubre de 2003)”, los servicios de agua potable y saneamiento se están transfiriendo de SANAA a las ciudades, pero muchas de las instalaciones regionales se encuentran deterioradas o deficientes. En Honduras, el gobierno central es el responsable de las deudas sobre el costo de construcción de instalaciones del servicio de agua potable y las maneja en una cuenta aparte, por lo que SANAA no se hace cargo directo del costo de construcción. Por otro lado, el costo de operación de las plantas depuradoras y de mantenimiento de las tuberías de distribución corre por la cuenta del departamento regional de SANAA.

Como consecuencia de las inversiones públicas realizadas hasta la fecha en la construcción del servicio

de agua potable principalmente en grandes ciudades, en muchas ciudades regionales no avanza el mejoramiento o reparación de las instalaciones obsoletas. En la operación y mantenimiento de las instalaciones existentes es grande la carga financiera de SANAA y se ve obligado a depender de donantes para la financiación de grandes obras de mejoramiento.

En la ciudad de San Pedro Sula, segunda ciudad económicamente más grande del país, está descentralizado el servicio de agua potable y alcantarillado, pero el nivel del servicio luego de la descentralización es bajo y se presentan muchos problemas financieros, se estudian las posibilidades de re-transferencia a la ciudad. Por esta razón, de ahora en adelante, casi no hay posibilidad de privatizar el servicio una vez transferidas su administración y operación de SANAA a la ciudad.

Las 4 ciudades regionales (Comayagua, Siguatepeque, La Paz y Villa de San Antonio) objeto del presente proyecto están ubicadas sobre la ruta del Proyecto de corredor logístico de Canal Seco (proyecto del canal interoceánico) dirigido actualmente por el gobierno hondureño, por lo que forman una región con un futuro desarrollo esperanzador. Sin embargo, ante una creciente población en los últimos años en la región, los defectos de instalaciones de toma de agua, la obsolescencia y daños de la tubería de aducción, la carencia de tanques de almacenamiento y las plantas depuradoras poco económicas provocan falta de caudal de agua a suministrar, y las tuberías de conducción y distribución que están notablemente deterioradas y tienen calibres no adaptables al caudal, obligan a limitar las horas del abastecimiento de agua, por lo que los habitantes se enfrentan con la deficiencia de agua potable.

(2) Objetivo

Rectificar la diferencia regional mejorando el sistema de abastecimiento de agua de la región que se enfrenta con la deficiencia del caudal de abastecimiento y el deterioro de instalaciones de tratamiento de agua potable ante la creciente población, y por ende, contribuir al desarrollo nacional de Honduras. Asimismo, tener conocimiento de las detalladas condiciones actuales a través de los estudios de campo y la recolección de información y asesorar en la elaboración de un proyecto con mejores efectos.

1.2 Itinerario y métodos del Estudio

(1) Itinerario del asesoramiento local

Del 3 al 15 de diciembre de 2012 (13 días) (Véase el documento adjunto-1: Itinerario del asesoramiento local)

(2) Instituciones objeto del asesoramiento en la elaboración de proyecto

Visitar el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) para realizar encuestas y recoleccionar datos, y al mismo tiempo, tener conocimiento del estado actual y uso de las instalaciones existentes del servicio de agua potable y las condiciones actuales de los preparativos para la ejecución del proyecto. Visitar también las ciudades o entidades del servicio de agua potable de las 4 ciudades para verificar el avance, el estado actual y las perspectivas de los proyectos en marcha. Asimismo visitar la Embajada del Japón en Honduras y la oficina de JICA en Honduras para

intercambiar opiniones sobre el lineamiento de la cooperación en el país.

1.3 Miembros del equipo de asesoramiento local

	<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>	<u>Institución</u>
Líder	Takashi ISHIZAKA	Control general	División internacional, Hazama Corporation
Miembro	Masaki YOKOZAWA	Planeamiento general	Subdirector, Oficina de Cooperación Internacional, División de Asuntos Exteriores, Secretaría de Ministerio, Ministerio de Salud, Trabajo y Asistencia Social
Miembro	Yoichi HARADA	Asesor especial	Ingeniero especializado (retirado) Oficina municipal de agua potable de Yokohama
Miembro	Masayuki TAGUCHI	Estudio y planeamiento de sistema de abastecimiento de agua potable	Departamento Internacional, Kyowa Engineering Co., Ltd.
Miembro	Masataka FUKUDA	Coordinador de trabajo	División internacional, Hazama Corporation
Miembro	Kenichi KINOSHITA	Planeamiento de instalaciones de agua	División internacional, Hazama Corporation

Capítulo 2 Puntos de consideraciones para conocer el estado actual de las instalaciones objeto del asesoramiento en la elaboración de Proyecto

2.1 Servicio de agua potable y sus problemas en el país objeto

2.1.1 Situación actual del sector de agua potable (nivel nacional)

Honduras tiene una población nacional de 7,6 millones de habitantes (2010, Instituto Nacional de Estadística) y una superficie de 112 mil km² y es un país centroamericano que colinda con Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Es uno de los países más pobres de América Central y del Sur, con el ingreso nacional bruto/persona de 1.870 \$US (2010, Banco Mundial).

El gobierno de Honduras, lanzando como una de las medidas importantes el mejoramiento del ambiente de la vida del pueblo y la asistencia a la pobreza, pone énfasis en la construcción de servicio de agua potable y alcantarillado con miras a un abastecimiento estable de agua segura en el sector de servicio de agua potable y al mejoramiento del servicio de suministro de agua a la gente pobre. Además, tiene establecida una meta a largo plazo de mejorar la cobertura del servicio de agua potable al 95% en 2015 (Documentos de estrategia de lucha contra la pobreza: PRSP).

Según datos de la Organización Mundial de Salud (OMS -JMP, 2012), la cobertura del servicio de agua potable en Honduras en 2010 es el 95 % en la zona urbana y el 79 % en la zona rural, con un promedio nacional del 87 %. En comparación con 1997, esto representa una reducción/aumento del -1 % (zona urbana), el 17 % (zona rural) y el 11 % (medio nacional) (véase la Tabla 2.1.1). Sin embargo, se observan muchos casos en que tienen un nivel deficiente las instalaciones y equipamiento desde las fuentes de agua, toma de agua hasta el abastecimiento de agua y no están garantizados ni caudal necesario ni calidad segura, lo que no permite disfrutar un agua segura duras las 24 horas.

Tabla 2.1.1 Cobertura de instalaciones de agua potable y sanitaria en Honduras

	Cobertura de agua potable (accesibilidad)		
	Zona urbana	Zona rural	Nacional
1990	96	62	76
2000	95	71	82
2010	95	79	87

Fuente: OMS-JMP, 2012

2.1.2 Problemas en el servicio de agua potable (nivel nacional)

La construcción y administración del servicio de agua potable del gobierno hondureño compete al Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y en las regiones se encargan las oficinas regionales de SANAA. Sin embargo, debido a que el gobierno central se hace responsable de la construcción de las instalaciones del servicio de agua potable y las deudas sobre el costo de construcción y SANAA se hace cargo del costo de operación de las plantas depuradoras y del mantenimiento de las tuberías de distribución, aunque sea factible la financiación del costo de construcción incluyendo cooperaciones, es difícil disponer fondos para el mantenimiento y las medidas contra el deterioro de las instalaciones existentes .

(1) Área metropolitana (ciudad de Tegucigalpa)

El servicio de agua potable en la ciudad de Tegucigalpa está a cargo de la División Metropolitana y se ha logrado una cobertura del 92 % con una población servida de 817 mil habitantes (estimación en 2005). Sin embargo, debido a una topografía variada y muy accidentada tanto en el centro urbano como en los alrededores y la expansión del asentamiento hacia la parte arriba de laderas como consecuencia de una ampliación drástica de la zona urbana, existen numerosos sectores con un deficiente servicio de agua potable. Además, pese a alta cobertura del servicio, es muy grande el déficit de la producción de agua en las plantas depuradoras para una demanda media de agua, por lo que es habitual el servicio con horas limitadas.

El mayor factor de esta dificultosa condición de abastecimiento de agua es la deficiencia de caudal en las fuentes de agua que no pueden cubrir la demanda y también cabe mencionar la ocurrencia de problemas en el paso de agua por falta de una instalación de tubería programada y la cantidad de fugas de tuberías de conducción y distribución deterioradas.

(2) Ciudades regionales

La administración y operación de las instalaciones del servicio de agua potable en las ciudades regionales corresponde tradicionalmente a la división regional del SANAA y de acuerdo con la política de descentralización según la “Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento (octubre de 2003)”, los servicios de agua potable y saneamiento se están transfiriendo de SANAA a las ciudades.

En caso de las ciudades regionales, la división regional de SANAA se hace cargo de la administración y operación de las instalaciones del servicio de agua potable y muchas de las mismas se encuentran deterioradas o deficientes. Tal como se ha descrito antes, en Honduras, el gobierno central es el responsable de las deudas sobre el costo de construcción de instalaciones del servicio de agua potable y las maneja en una cuenta aparte, por lo que SANAA no se hace cargo directo del costo de construcción. Por otro lado, el costo de operación de las plantas depuradoras y de mantenimiento de las tuberías de distribución corre por la cuenta del departamento regional de SANAA. Como consecuencia de las inversiones públicas realizadas hasta la fecha en la construcción del servicio de agua potable principalmente en grandes ciudades, en muchas ciudades regionales no avanza el mejoramiento o reparación de las instalaciones obsoletas. En la operación y mantenimiento de las instalaciones existentes es grande la carga financiera de SANAA y se ve obligado a depender de donantes para la financiación de grandes obras de mejoramiento.

(3) Condiciones de la privatización (ciudad de San Pedro Sula)

En la ciudad de San Pedro Sula, segunda ciudad económicamente más grande del país siguiendo a Tegucigalpa, está descentralizado el servicio de agua potable y alcantarillado, pero el nivel del servicio luego de la descentralización es bajo y se presentan muchos problemas financieros, se estudian las posibilidades de re-transferencia a la ciudad.

San Pedro Sula es la única ciudad donde el servicio de agua potable está privatizado y no están muy claros los antecedentes de la privatización también por razones políticas. No obstante, la “Ley Marco

del Sector Agua Potable y Saneamiento”, puesta en vigor en octubre de 2003, establece que la administración y operación de los servicios de agua potable y saneamiento se transfiere de SANAA a las ciudades, por lo tanto, de ahora en adelante, casi no hay posibilidad de privatizar el servicio en otros ciudades. La fecha límite de la transferencia fue inicialmente octubre de 2008, pero como que se requiere cierto tiempo para solucionar varios problemas entre SANAA y ciudades, se acaba de prolongar la fecha hasta 2013. La Tabla 2.1.2 resume los problemas del servicio de agua potable en Honduras.

Tabla 2.1.2 Problemas del servicio de agua potable

Categoría	Problemas	Gravedad del problema			Descripción
		Bajo	Medio	Grande	
Institución y organización	No se aprecia la voluntad de autoayuda.	○			
	Organización no preparada para llevar adelante la construcción		○		Existe diferencia organizacional entre las zonas dependiendo del partido político al que apoyan.
	Deficiente número de técnicos especializados con respecto a la cantidad de trabajo de mantenimiento		○		Mientras que el área del servicio se va ampliando con el crecimiento poblacional, faltan recursos humanos para la planificación.
Planificación y coordinación	Ausencia de planes superiores (plan maestro, etc.)		○		El trazado de planes en las ciudades regionales lleva atraso y aunque existan planes, no está definida la metodología para realizarlos.
	Falta de equilibrio entre las instalaciones del servicio de agua potable (caudal, avance, etc.)			○	Es notable la falta de caudal en las fuentes de agua para la demanda de agua en la zona urbana.
	Desequilibrio con los sectores relacionados (recursos de agua, alcantarillado, urbanización, etc.)		○		
Administración y finanzas	Carencia de fondos para la cantidad de proyectos a construir			○	Urge renovar, ampliar y construir instalaciones, pero no están disponibles fondos necesarios.
	Sistema recaudatorio y políticas no bien definidos			○	En las ciudades regionales no están instalados medidores de agua, lo que no permite establecer un sistema recaudatorio según el consumo.
	No se puede mantener la autonomía financiera.			○	Las tarifas de agua se mantienen en un nivel bajo, lo que impide lograr un estado financiero sano del servicio.
	El costo de reparación no presupuestado		○		No se pueden disponer suficientes fondos para el mantenimiento y reparación de las instalaciones deterioradas de toma de agua y depuración y las redes de distribución incluyendo las medidas contra fugas.
Mantenimiento	Criterios de mantenimiento no establecidos		○		Es insuficiente el sistema de mantenimiento de las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo módulo.
	No se da mantenimiento adecuado a las instalaciones.		○		En la zona rural existe gran diferencia en el nivel técnico de la operación de plantas depuradoras.

Categoría	Problemas	Gravedad del problema			Descripción
		Bajo	Medio	Grande	
Aspecto técnico	Criterios de diseño no establecidos	○			
	Técnicas aplicadas no son apropiadas.		○		Hay casos en que no está adoptado un sistema de tratamiento de agua adaptable a las características de la calidad de agua de las fuentes de agua.
	No es adecuado el nivel técnico de los encargados con respecto al requerido nivel de mantenimiento.		○		Hay muchos casos en que el diseño de instalaciones se hace por técnicos fuera del país y no está adoptada una técnica adecuada.

2.1.3 Problemas relacionados con temas sanitarios y enfermedades infecciosas de origen hídrico (nivel nacional)

No existen datos sobre los problemas sanitarios y la producción de enfermedades infecciosas de origen hídrico. Según encuestas, diarreas son habituales, pero raramente presentan síntomas graves.

2.1.4 Estado actual del servicio de agua potable en cada ciudad

La Tabla 2.1.3 presenta los indicadores básicos del servicio de agua potable en las ciudades objeto del asesoramiento en la elaboración de proyecto.

Tabla 2.1.3 Indicadores del servicio de agua potable en las ciudades objeto

Ciudad	Departamento	Población (habitantes)	Población servida	Cobertura	Demanda diaria	Abastecimiento diario	Superficie del abastecimiento	Entidad del servicio de agua potable
Comayagua	Departamento de Comayagua	120.000	80.000	66 %	-	31.000 m ³	15 km ²	Ciudad de Comayagua
Siguatepeque	Id.	62.500	50.000	80 %	-	6.460 m ³	41 km ²	Ciudad de Siguatepeque
La Paz	Departamento de La Paz	23.000	12.000	52 %	7000 m ³	4.750 m ³	5 km ²	SANAA
Villa de San Antonio	Departamento de Comayagua	7.000	6.030	86 %	-	-	1,5 km ²	Ciudad de Villa de San Antonio

Las 4 ciudades objeto están ubicadas sobre la ruta del “Proyecto de Canal Seco¹⁾” que es el proyecto de desarrollo nacional más importante del país. Particularmente las ciudades de Comayagua y Siguatepeque se encuentran en medio de la 1ª ruta y presentan buena accesibilidad ubicándose a 1,5 ó 2 horas de la capital. Las ciudades de Villa de San Antonio y La Paz están sobre la 2ª ruta, en el cruce con la 1ª ruta. Por otro lado, se está poniendo en marcha el plan de desarrollo de nuevo aeropuerto internacional aprovechando el terreno de la base militar norteamericana colindante al sur de la ciudad de Comayagua, sustituyendo el aeropuerto internacional de Tegucigalpa, que ha sido un asunto pendiente

¹⁾ Canal Seco es la segunda ruta, que se extiende desde la ciudad de Comayagua -situado en la primera ruta, que une las 2 ciudades más grandes de Honduras, la capital, Tegucigalpa y San Pedro Sula -hasta el puerto La Unión del Pacífico (El Salvador).

de Honduras por muchos años, por lo que está asegurado el desarrollo de dicha área como centro de comunicación y será el tema de mayor prioridad para el gobierno hondureño la construcción de infraestructura social adaptable al rápido crecimiento de la población.

(1) Ciudad de Comayagua

1) Resumen general de las instalaciones de agua potable

Las fuentes de agua de la ciudad de Comayagua es principalmente el agua superficial captada de los ríos ubicados en la parte nordeste de la ciudad. El agua superficial recibe en principio tratamiento en las plantas de tratamiento de agua potable y el agua con una calidad relativamente buena se distribuye por la ciudad luego de la simple cloración. La Figura 2.1.1 presenta las redes de distribución de agua y la configuración de las instalaciones del servicio de agua potable en la ciudad.

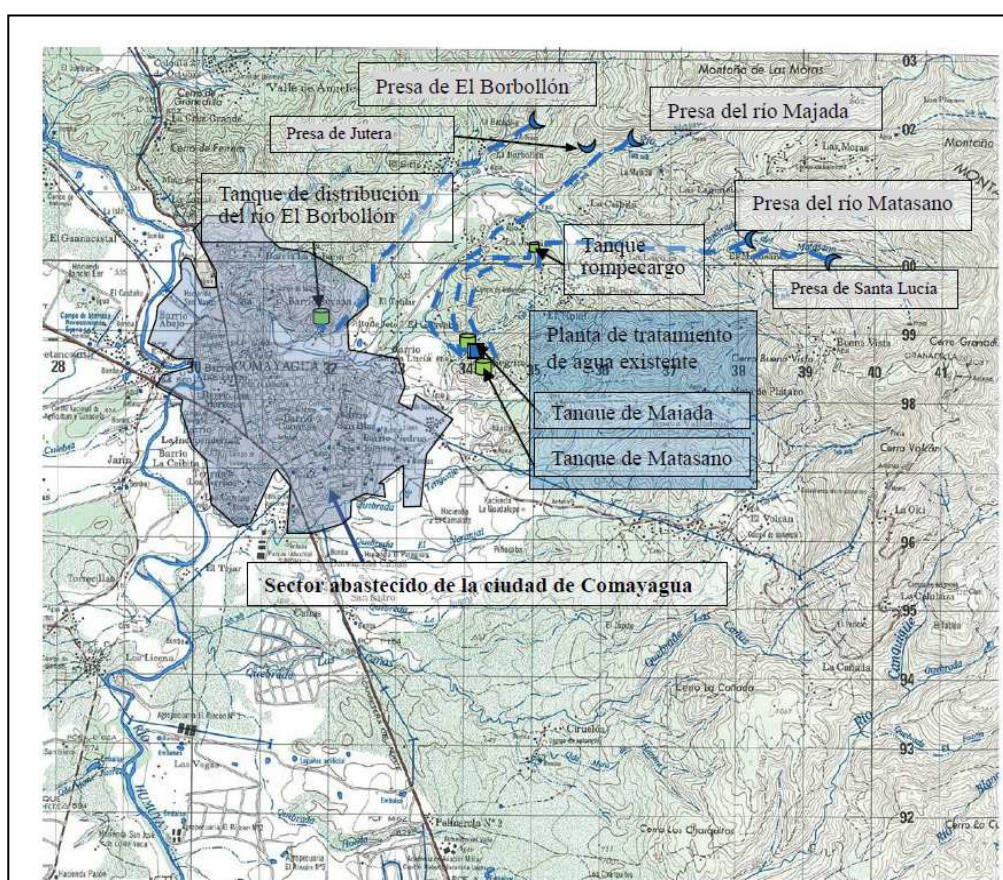


Figura 2.1.1 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua

2) Fuentes de agua y aducción

Las principales fuentes de agua de la ciudad de Comayagua es el agua superficial proveniente de los mayores 3 ríos y 2 valles, abajo indicados. En cada bocatoma está construida una presa y la entidad del servicio de agua potable tiene restringida la entrada del público en la cercanía de la bocatoma, dando buen manejo. Respecto al agua subterránea, existen 3 pozos profundos en la ciudad, pero se aprovechan de forma complementaria. En cuanto a la producción del agua cruda, aun en verano, época de caudal

mínimo, está disponible un volumen de 31.000 m³/día aprox., lo que podrá cubrir la actual demanda de agua en la ciudad.

Tabla 2.1.4 Fuentes del agua superficial en la ciudad de Comayagua

Nombre	Tipo de toma de agua	Volumen de toma de agua (L/s)		Altitud (m)	Año de construcción	Planta de tratamiento de agua potable
		Máx.	Mín.			
Río Borbollón	Presa	130	35	677	1944	Sólo cloración
Río Majada	Presa	290	100	768	1984	Sistema de tratamiento de agua potable
Río Matasano	Presa	500	100	905	1999	Sistema de tratamiento de agua potable
Valle de Santa Lucía	Presa	(110)	75	921		Sistema de tratamiento de agua potable
Valle de Jutera	Presa	170	50	830		Sólo cloración
Total		1.200	360			

Nota) La cifra indicada en () es un valor estimado.

Tabla 2.1.5 Fuentes del agua subterránea en la ciudad de Comayagua

Nombre de pozo	Profundidad (m)	Calibre (mm)	Caudal bombeado(L/s)	Nivel dinámico(m)	Destino de conducción	Estado de operación
Fiallos	-	-	6,9	40	Directo a la red de distribución	Operando
Armeria	106	200	18,9	-	Tanque de Borbollón	Operando
Jagüita	-	-	-	-	Tanque de Majada	Suspendida

3) Condiciones de tratamiento de agua potable

El servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua, tal como se ha mencionado antes, cuenta con instalaciones de tratamiento de agua potable que tratan el agua cruda del sistema fluvial de Majada y del Matasano. El sistema de tratamiento de agua potable tiene instalados en forma paralela los módulos de acero con una capacidad de 25 L/s, conformados de sedimentador rápido + tanques de filtro de presión y cuenta con 2 líneas (total capacidad de tratamiento: 225 L/s): la 1ª línea formada de 5 módulos instalados en 1997 + 2 módulos complementados en 2000 (capacidad de tratamiento: 175L/s, fabricante: Bekox/Veolia) y la 2ª línea formada de 2 módulos instalados en 2004 (capacidad de tratamiento: 50L/s, fabricante: SETA). Todos los sistemas fueron construidos bajo una cooperación española y tienen método de operación automática. Los módulos funcionan según el siguiente flujo y se utilizan como coagulantes sulfato de aluminio y polímero.

Agua cruda→Pre-cloración→Ajuste de pH→Agitación rápida→Floculación→
Sedimentador rápido con tableros inclinados→Tanques de filtro de presión→Cloración→Tanque de distribución

Tratamiento de agua tipo módulo

Este sistema de tratamiento de agua potable tiene ventaja de poder construir en una pequeña superficie

reducida si se reduce el tamaño del sistema y ampliar fácilmente el sistema conforme al volumen de agua a tratar. Para la operación se ha adoptado un método automático bajo el control mecanizado utilizando muchos medidores. Según dice, el método funcionó 1 año luego de instalado, pero posteriormente no fue posible adquirir las piezas de repuesto de los medidores, la operación pasó de automática a manual y finalmente quedó suspendida por el alto costo de la energía eléctrica. Hasta la fecha la entidad del servicio de agua potable viene esforzándose por utilizar las instalaciones, pero debido a la dificultad de adquirir las piezas de repuesto y reparar los medidores, no es posible recuperar el sistema. Razón por la cual, el agua cruda simplemente clorada se distribuye por la ciudad. En efecto, para cambiar dicho sistema de la operación automática a la manual, es indispensable tener conocimiento de tratamiento de agua y cierto nivel de habilidad, por tanto será difícil que la entidad de agua de Comayagua lo atienda con su nivel técnico.

4) Conducción y distribución de agua

El servicio de agua potable de la ciudad cuenta con los tanques de distribución indicados en la Tabla 2.1.6, con una capacidad de almacenamiento de 2.706 m³, que es un volumen abastecido en 2 horas dentro del actual abastecimiento diario y para garantizar un abastecimiento estable es necesario ampliar la capacidad.

Tabla 2.1.6 Capacidad de tanques de distribución existentes

Nombre de tanque	Capacidad (m ³)	Estructura	Fuente de agua	Ubicación (altitud) (m)
Tanque de Majada	378,4 m ³ (100,000 gal)	Redondo, de estructura de RC	Río Majada	Planta de tratamiento de agua potable existente (679 m)
Tanque de Matasano	1.136,4 m ³ (300,000 gal)	Redondo, de estructura de RC	Río Matasano	Planta de tratamiento de agua potable existente (691 m)
Tanque de Borbollón	292,3 m ³ (77,200 gal)	Cuadrado, de estructura de RC	Río Borbollón	Barrio Suyapa (634 m)
Valladolid	227,1 m ³ (60,000 gal)	Redondo, de estructura de RC		Sector Valladolid
Lomas del Río	66,1 m ³ (15,000 gal)	Redondo, de estructura de RC		Sector Lomas del Río
Fiallos	378,8 m ³ (100,000 gal)	Redondo, de estructura de RC		Sector Las Colinas
Cerro El Nance	227,1 m ³ (60,000 gal)	Redondo, de estructura de RC	—	
Total	2.706,2 m ³ (712,200 gal)			

La Tabla 2.1.7 presenta la longitud de las redes de tubería de distribución y tubos de suministro de agua en la ciudad. La tubería de distribución (φ50 mm – 300 mm) la constituyen 1,5 km de tubos de hierro fundido, 149,8 km de tubos PVC y 6,5 km de tubos de asbesto cemento, con un total de 157,8 km aprox. Los tubos de suministro de agua son 4,5 km de tubos de hierro y 10,5 km de tubos PVC, con un total de 15,0 km. La longitud total de las tuberías son 172,8 km. El método del suministro de agua es domiciliario, pero el medidor de agua está instalado en un 20 % y se estima que el agua no contabilizada alcanza el 50 %.

Tabla 2.1.7 Longitud de las tuberías de distribución y suministro de agua en la ciudad de Comayagua

Materiales	Tubería de distribución (m) (φ50 – 300 mm)	Tubo de suministro (m) (φ20 – 40 mm)	Total (m)
Hierro fundido	1.500	-	1.500
Hierro	-	4.500	4.500
PVC	149.771	10.500	160.271
Asbesto cemento	6.525		6.525
Total	157.796	15.000	172.796

5) Estado financiero

Las instalaciones del servicio de agua potable fueron transferidas de SANAA a la ciudad de Comayagua en 2009 y Servicios de Aguas de Comayagua se encarga de las gestiones. La Tabla 2.1.8 presenta el balance financiero de la entidad del servicio de agua potable en los últimos 3 años. El ingreso depende mayormente de las tarifas de agua recaudadas y los detalles del gasto son: gastos de personal: 36,8 %, costo de la energía eléctrica: 17,9 %, costo de productos químicos: 7,5 % y otros: 37,8 % (datos de 2009, PROMOSAS, TOMO 2 – Volumen 3, Agosto 2011), lo que muestra aparentemente un balance equilibrado y un estado financiero sano, pero teniendo en cuenta que no están funcionando debidamente las instalaciones depuradores existentes tipo módulos por el alto consumo eléctrico y es insuficiente el presupuesto de reparación de tuberías deterioradas por restringir el gasto de mantenimiento, es obvio que no está llevando a cabo suficientes actividades del servicio.

Tabla 2.1.8 Ingreso y gasto del servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua

(Unidad: Lempira)

	2010	2011	2012
Ingreso	11.914.607	9.587.102	*) 9.522.688
Gasto	11.824.299	17.364.686	*) 10.539.634

*) Suma de los 9 meses de enero a septiembre.

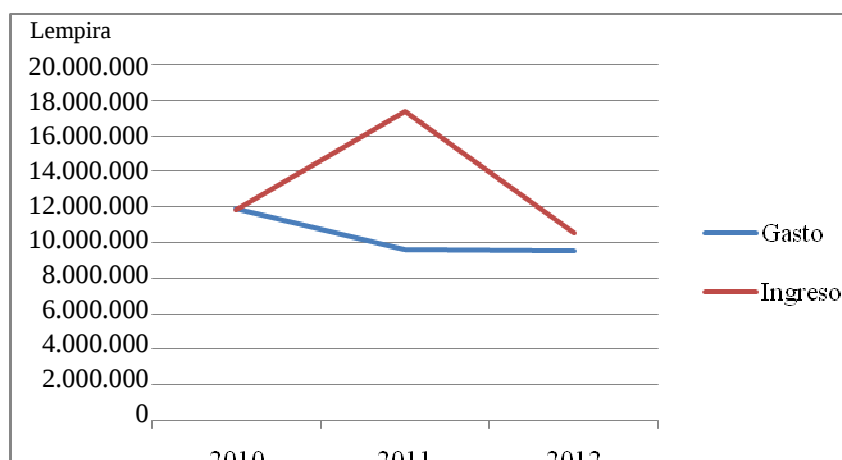


Figura 2.1.2 Estado financiero del servicio de agua potable de Comayagua

(2) Ciudad de Siguatepeque

1) Resumen de las instalaciones del servicio de agua potable

El servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque tiene su fuente de agua en 3 ríos (agua superficial) ubicados en las afueras y 13 pozos profundos (agua subterránea) distribuidos en la ciudad. Para el abastecimiento a la ciudad se producen unos 120 L/s de agua superficial y 127 L/s de los pozos, con un total de 247 L/s ($21.300 \text{ m}^3/\text{día}$ aprox.). Tradicionalmente el servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque dependía mucho del agua subterránea como fuente de agua, pero debido a que cada vez más notable la disminución del caudal bombeado de los pozos, está sustituyendo por el agua superficial. El estado de las fuentes de agua y las instalaciones de tratamiento de agua potable existentes se presenta a continuación.

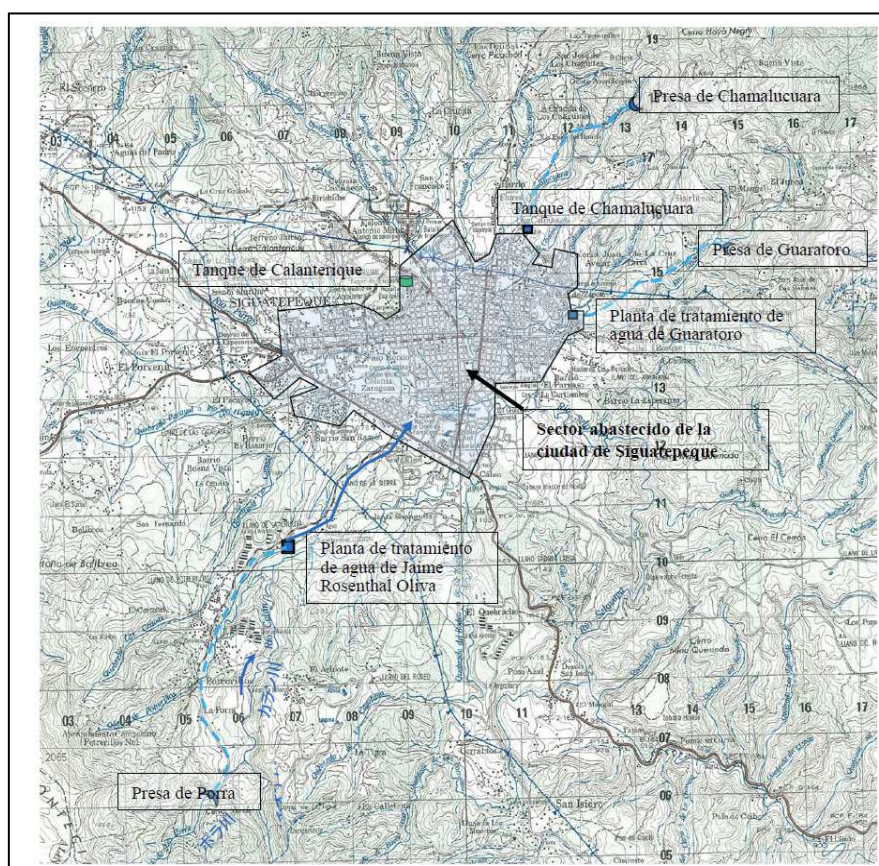


Figura 2.1.3 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable en la ciudad de Siguatepeque

2) Estado de fuentes de agua y aducción

a) Sistema fluvial del río Guaratoro

En una zona de cerros al nordeste de la ciudad existe una presa de toma de agua (toma de agua: 12,62 L/s) construida en 2011 mediante PROMOSAS (programa de mejoramiento de diferentes instalaciones mediante el apoyo del Banco Mundial) y se conduce el agua a una planta de tratamiento de agua potable (tipo módulo: floculación y sedimentación + tanques de filtro de presión, con una capacidad de

tratamiento de 25 L/s) ubicada en una colina contigua a la ciudad.

b) Sistema fluvial del río Chamalucuará

En el área nordeste de la ciudad existe una presa de toma de agua (toma de agua: 9,46 L/s) construida en 2011 mediante PROMOSAS y envía el agua al tanque de distribución ubicado en una colina contigua a la ciudad. No hay instalaciones de tratamiento de agua potable. En el presente proyecto la entidad del servicio de agua potable desea trasladar las instalaciones de tratamiento de agua potable (módulos) de la planta de tratamiento de agua potable de Guaratoro a Chamalucuará y construir instalaciones depuradoras tipo convencional en dicha planta.

c) Sistema fluvial del río Calán

De la quebrada de La Porra (caudal mínimo: 129,36 L/s) ubicado en el sur de la ciudad y del río Achioté (llamado también el río Tablón; caudal mínimo: 149,3L/s) se conduce el agua a la planta de tratamiento de agua potable de Jaime Rosenthal Oliva (capacidad de tratamiento: 100 L/s) construida en 2005 con una cooperación española. La presa de toma de agua de la quebrada de La Porra es una presa fija y antigua de concreto ubicada a unos 5km aguas arriba de la planta y existe río arriba una presa desarenadora y río abajo un desarenador, construidos en 2011 mediante PROMOSA. En el río Achioté existen también una vieja presa de toma de agua y una presa desarenadora construida en 2011 y el agua se conduce a la misma planta.

d) Pozos

Las fuentes de agua subterránea son los 13 pozos indicados en la Tabla 2.1.9. En 2001 había 10 pozos y luego fueron perforados 3 pozos adicionales en 10 años. Pero, debido a la reducción del caudal bombeado, 2 de los 3 pozos cayeron en desuso. El caudal total producido fueron 78,35 L/s en 2001 y alcanzó 127,3 L/s aumentando en el 60 % en 2011. No obstante, la producción de los nuevos pozos perforados es pequeña, por lo que en los pozos existentes ha aumentado la capacidad de las bombas desde en un 20 % hasta casi en tres veces más. Las horas de la operación de las bombas fueron 24 horas en 2001, pero debido a una notable reducción de dichas horas en 2011, se supone que el caudal bombeado del agua subterránea se está acercando a su límite. De esto se deduce la necesidad de cambiar las fuentes de agua por el agua superficial.

Tabla 2.1.9 Pozos existentes

No.	Nombre de pozo	Volumen extraído (L/s)		Horas de operación	
		En 2001	En 2011	En 2001	En 2011
1	Zaragoza	8,0	12,62	24 horas	10-12 horas
2	La Fresera	8,0	25,25	Id.	24 horas
3	Oficina de SANAA	8,0	11,36	Id.	6 – 24 horas
4	Esnacifor	6,0	-	Id.	-
5	La Curtiembre	10,0	12,62	Id.	Operación en 36 horas seguidas y 24 horas suspendidas

6	Macaruya	8,0	10,73	Id.	24 horas
7	San Juan	10,0	22,16	Id.	Suspendida
8	Alcaravanes III	10,0	6,3	Id.	24 horas
9	San Miguel II	7,57	10,0	Id.	Id.
10	San Pablo	3,78	-	Id.	-
11	San Miguel IV	-	10,0	-	Operación de 8 a 10 horas seguidas y 24 horas suspendidas
12	San Antonio	-	3,79	-	24 horas
13	San Francisco	-	2,52	-	Id.
	Total	79,35	127,35		

Nota): Los datos de 2001 son de TYPASA-LYSA (Estudio con el fondo de BID) y los de 2011 corresponden a PROMOSAS (Estudio con el apoyo del Banco Mundial)

3) Estado de las instalaciones de tratamiento de agua potable

• Instalaciones depuradoras de Rosenthal Oliva

Las instalaciones fueron construidas en 2005 con una cooperación española y tienen adoptado un sistema: floculación y sedimentación (con tableros inclinados) + filtro de arena bajo la gravedad (llamado “tipo convencional”) y una operación totalmente automática. Se utilizaban sulfato de aluminio y polímero como coagulantes, pero debido a la avería del dosificador, actualmente no se aplican. Además, existen equipos de pre-cloración y post-cloración que utilizaban el gas de cloro y a causa de un accidente de fuga del gas, fue sustituido por el ácido hipocloroso y por el presente sólo se da la post-cloración. El sistema de operación automática ya se encuentra averiado y la no disponibilidad de piezas de repuesto dificulta la reparación y ahora está operando manualmente. Ya que los equipos de retrolavado se encuentran en buen estado, es deseable reparar el sistema de operación automática.

Como plan de futuro se planea ampliar la capacidad de las instalaciones de tratamiento de agua potable a 200 L/s y se desea introducir un sistema eficiente con mayor facilidad de operación. Incluyendo la ampliación del tanque, el terreno actual tiene una superficie suficiente para el proyecto. El sistema de tratamiento de agua potable comprende el siguiente flujo.

Agua cruda→Pre-cloración→Ajuste de pH→Agitación rápida→Floculación→
Sedimentador rápido con tableros inclinados→Filtro de gravedad→Cloración→Tanque de distribución

Flujo de un sistema de tratamiento de agua potable convencional

• Planta de tratamiento de agua potable de Guaratoro

El sistema de la planta de tratamiento de agua potable de Guaratoro es un tipo módulo con una capacidad de 25 L/s (sistema instalado con una cooperación española: sedimentación y floculación + tanque de filtro de presión). En el momento del estudio local el sistema estaba funcionando. No obstante, es necesario analizar más detalladamente el estado de funcionamiento de cada equipo. Sobre todo, respecto a la operación de tanques de filtro de presión, existe un caso real de que no están operando

instalaciones de mismo tipo en la ciudad de Comayagua, por lo que es esencial verificar la capacidad de manejo del sistema en la ciudad de Siguatepeque.

4) Conducción y distribución de agua

Laciudad de Siguatepeque cuenta con 10 tanques de distribución indicados en la Tabla 2.1.10, con una capacidad total de almacenamiento de 3.383 m³. Las tuberías de distribución y los tubos de suministro de agua tienen una longitud total de 193 km aprox.

Tabla 2.1.10 Estado de los tanques de distribución

Nombre de tanque	Capacidad (m ³)	Altitud (m)	Fuente de agua	Observaciones
Rosenthal Oliva	756,0	1.203	Planta de tratamiento de agua de Rosenthal Oliva	
Calanterique	567,0	1.121	Tanque de distribución de Rosenthal Oliva y pozos (La Fresera, San Juan, Zaragoza y la oficina de SANAA)	
Calanterique II	869,4	1.121		
Calanterique alto	37,8	1.152	Tanque de distribución de Calanterique	
Santa Marta	378,0	1.131	Tanque de distribución de Rosenthal Oliva y pozos (Alcaravanes III y Macaruya)	
Santa Marta alto	37,8	1.170	Tanque de distribución de Santa Marta	
Guaratoro	245,7	1.142	Planta de tratamiento de agua potable de Guaratoro	
El Parnaso	378,0	1.128	Tanque de distribución de Rosenthal Oliva, tanque de distribución de Guaratoro y pozo (Curtiembre)	
Las Colinas	94,5	1.167	Presa de Chamalucara	
Las Colinas menor	18,9	-		
Total	3.383,1			

Tabla 2.1.11 Longitud de las tuberías de distribución y suministro de agua

Materiales	Tubería de distribución (m) (φ50 – 300 mm)	Tubo de suministro (m) (φ20 – 40 mm)	Total (m)
Hierro fundido	860	-	860
Hierro	412	-	412
PVC	141.252	50.191	191.443
Asbesto cemento	Indefinido	-	-
Total	142.524	50.191	192.715

5) Estado financiero

Las instalaciones del servicio de agua potable fueron transferidas en de SANAA a la ciudad de Siguatepeque y la entidad de servicio de agua potable de la ciudad administra el servicio. La Tabla 2.1.12 presenta el balance financiero de la entidad en los últimos 3 años. En los ingresos, la recaudación de las tarifas de agua representa un 77,8 %, las tarifas del alcantarillado, un 15,4 % y el resto corresponde a las cuotas de conexión domiciliaria y de alcantarillado. El desglose de los gastos son: gastos de personal: 37,0 %, costo de energía eléctrica: 30,9 %, costo de productos químicos: 9,2 % y otros: 22,9 % (2011). Aparentemente es un balance equilibrado con un estado financiero sano, pero los

gastos de personal y el costo de energía eléctrica y productos químicos representan un 77 % y no está asignado suficiente fondo a la inspección, reparación y renovación de las instalaciones existentes.

Tabla 2.1.12 Ingreso y gasto del servicio de agua potable de la ciudad de Siguatepeque

(Unidad: Lempira)

	2009	2010	2011
Ingreso	8.475.598	10.969.274	10.574.203
Gasto	6.846.130	8.743.778	11.119.170

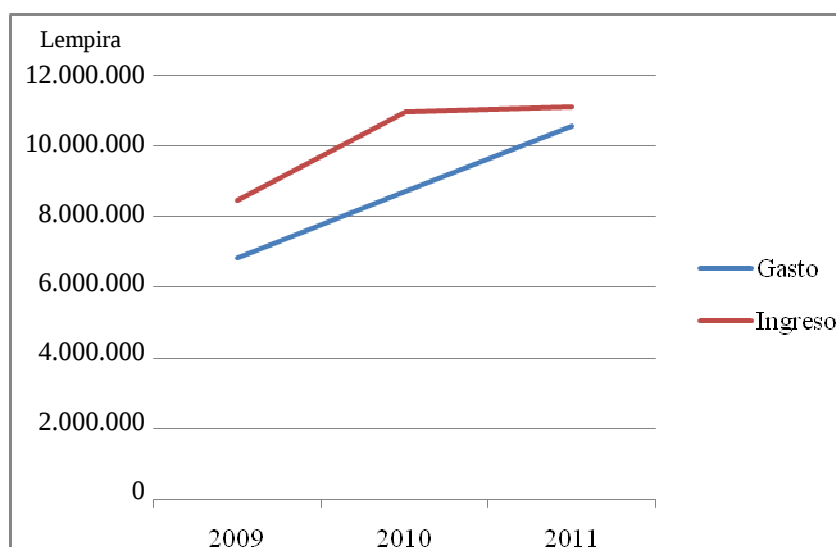


Figura 2.1.4 Estado financiero del servicio de agua potable de Siguatepeque

(3) Ciudad de La Paz

1) Resumen de las instalaciones del servicio de agua potable

El servicio de agua potable de la ciudad está administrado por SANAA y abastece de agua también a la ciudad de Cane, ubicado a unos 5 km al sudeste de La Paz. Como fuentes de agua aprovecha el agua superficial y el agua subterránea. El agua superficial se capta en 6 quebradas ubicadas en una zona de cerros a unos 20 km al oeste de la ciudad de La Paz: quebradas de Miguel, San Luis, Lajas, Garrobillo, Huaycoloro y Ubaldo y se conduce con un tubo de aducción a una planta de tratamiento de agua potable ubicada en la zona alta al extremo occidental de la ciudad. Además, en la ciudad se suministra el agua subterránea de 4 pozos profundos (Infop Norte, Infop Sur, Dipsa y Mangos). La demanda actual de agua son 81,0L/s, de los cuales 26,0L/s son deficitarios. En el caudal abastecido actualmente (55L/s), el agua superficial representa el 30 % (16,5L/s) y el agua subterránea, el 70 % (38,5L/s).

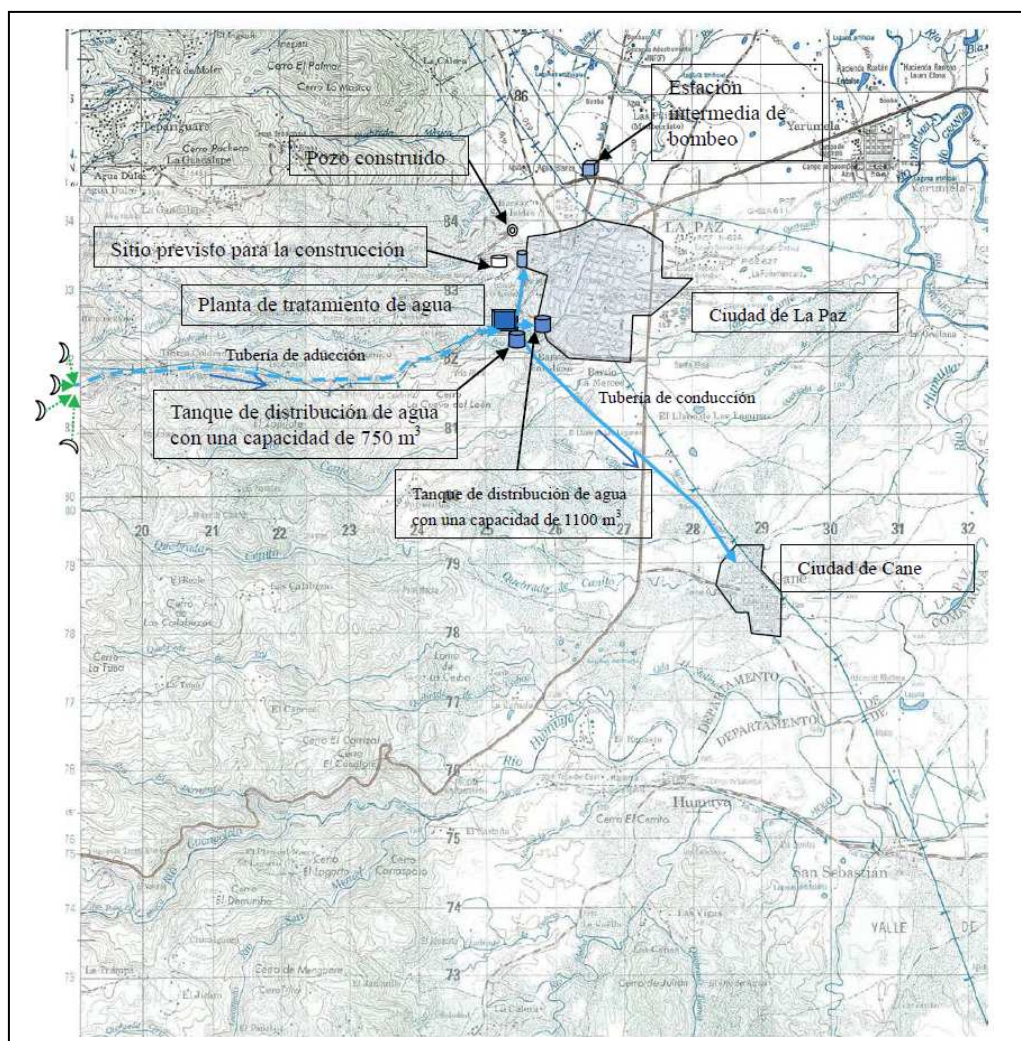


Figura 2.1.5 Configuración de las instalaciones existentes del servicio de agua potable en la ciudad de La Paz

2) Estado de la fuente de agua superficial y la aducción

Según la información obtenida, la zona de fuente de agua está ubicada a unos 20 km de la ciudad de La Paz, sin embargo, debido a las desfavorables condiciones de acceso y el tiempo limitado, en el presente estudio de campo no fue posible visitar el sitio. El agua cruda captada en la presa se conduce bajo la gravedad a una planta de tratamiento de agua potable abajo mencionada, reduciendo la presión de agua en tres tanques reductoras de presión ubicados en el camino. Además, según la información, la quebrada de Guajiquiro, objeto del proyecto, está ubicada a 20 km más de la zona de fuente de agua, por lo que no se pudo hacer la visita del sitio. Según comenta el responsable de SANAA, la ubicación de la presa y la aducción está sin definir. Estas instalaciones a planear requerirán obras difíciles en una zona de cerros, por lo que es necesario de ahora en adelante llevar a cabo el levantamiento topográfico y estudios geológicos para elaborar un proyecto con mayor nivel de precisión.

3) Tratamiento de agua potable

La planta de tratamiento de agua potable está ubicada en una zona alta al noroeste de la ciudad y cuenta con floculador/sedimentador y filtros de arena bajo la gravedad tipo convencional y también 2 líneas de

sistema de tratamiento de agua potable tipo módulos instalado en 2004 con una cooperación española. El tipo convencional tiene una capacidad de tratamiento de agua potable de 22 L/s y el tipo módulo, 25L/s, con un total de 47L/s. No obstante, el tipo módulo tiene operación suspendida y la totalidad del agua cruda pasa por las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo convencional, lo que les obliga a funcionar con una carga excesiva no dejando lograr suficientes efectos del tratamiento de agua potable.

4) Conducción y distribución de agua

Existen 3 tanques de distribución con una capacidad total de almacenamiento de 2.013 m³.

Tabla 1.2.13 Tanques de distribución en la ciudad de La Paz

Nombre de tanque	Capacidad (m ³)	Estructura	Destino de la conducción
Tanque de distribución de 1.100 m ³	983	Estructura de RC	Ciudad de La Paz
Tanque de distribución de acero	280	Acero	Ciudad de La Paz
Tanque de distribución de 750 m ³	750	Estructura de RC	Ciudad de Cane
Total	2.013		

5) Estado financiero

El servicio de agua potable de la ciudad de La Paz compete a la división regional de SANAA. El balance financiero del servicio de agua potable en 2012 (de enero a octubre) tiene un ingreso de 3.844.980 Lempiras y un gasto de 7.103.921 Lempiras, representando el ingreso apenas el 54,1 % del gasto, lo que indica un estado financiero deficitario. Los detalles del ingreso son: la recaudación de las tarifas de agua: 91,8 % y el resto corresponde a las cuotas de conexión domiciliaria, etc. El gasto lo constituyen los gastos de personal con el 67,0 %, el costo de energía eléctrica, el 27,3 % y otros, el 5,7 %. Situación que no permite tomar suficientes medidas para la inspección, reparación y renovación de la operación de instalaciones y las tuberías deterioradas.

(4) Ciudad de Villa de San Antonio

1) Resumen general de las instalaciones de agua potable

La ciudad de Villa de San Antonio tiene una superficie municipal de 1,5 km² aprox. con una población de 7.000 habitantes. La fuente de agua de la ciudad es el agua descargada del embalse de Coyor al (uso agrícola) construida sobre el río San José, ubicado a unos 11 km al este de la ciudad y el agua se toma de una bocatoma exclusiva instalada en la orilla derecha de la presa de riego a 4 km aguas debajo de la presa para ser distribuida por la ciudad mediante tuberías. Según una encuesta dirigida al encargado de la ciudad, fueron construidos 3 pozos profundos con una cooperación financiera no reembolsable de Japón (proyecto de desarrollo de agua potable en el departamento de Comayagua, 1990 y 1991) y actualmente 2 de los mismos están funcionando.

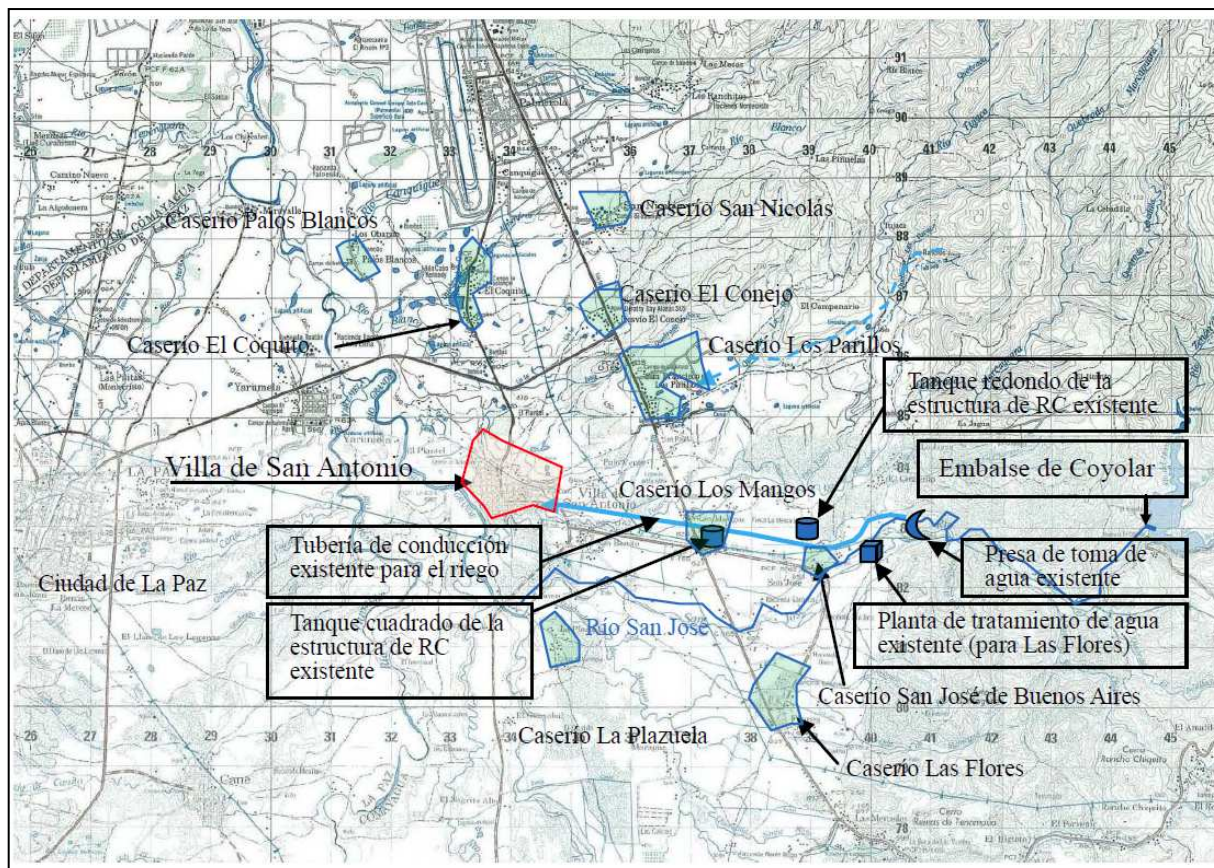
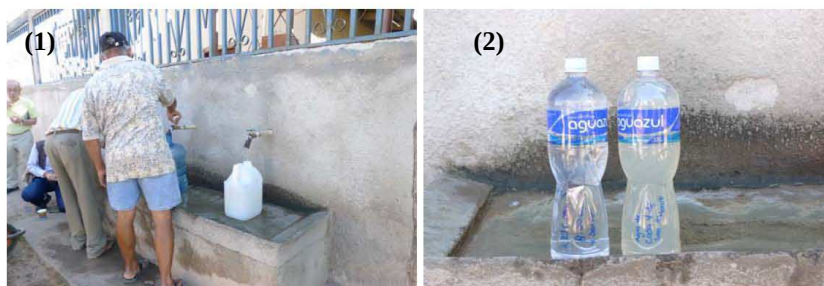


Figura 2.1.6 Ubicación de las instalaciones existentes de servicio de agua potable y los caseríos correspondientes

2) Estado de la fuente de agua superficial y la aducción

De la presa se suministra el agua con un caudal estable durante todo el año, sin embargo, la calidad de agua es mala debido a que el agua cruda se abastece sin ser tratada ni desinfectada y en las temporadas de lluvias aumenta la turbidez. En el presente asesoramiento visitamos instalaciones de un pozo profundo ($\phi 150$ mm, bomba sumergible y tanque elevado) ubicado a unos 500 m al oeste de la ciudad e analizamos la calidad de agua de una llave pública contigua al pozo. El 80 % de la población municipal depende del agua del embalse y el 20 %, al agua subterránea. En la Tabla 2.1.15 constan los resultados del análisis de calidad del agua del pozo y el agua superficial del embalse, indicando un estado sanitario problemático. Respecto al agua del pozo, según la Figura 2.1.7, aunque es baja la turbidez, presentan altos valores los parámetros de ácido nítrico y ácido nítrico, lo que supone una posible contaminación.



- (1) Llave pública instalada con una cooperación japonesa y sigue en uso.
- (2) Comparación del agua de la llave pública (izquierda) y el agua suministrada del embalse. Es evidente la diferencia de la turbidez. En las temporadas de lluvias presenta mayor turbidez.

Figura 2.1.7 Comparación del agua de la llave pública construida con una cooperación japonesa y el agua superficial

3) Tratamiento de agua potable

Aunque no tiene relación alguna con la ciudad de Villa de San Antonio, existe una instalación de tratamiento de agua potable ubicada a unos 800 m aguas debajo de la bocatoma del río San José y construida en 1998 con una cooperación de Kuwait (Institución ejecutora: Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente: SERNA). La instalación es para la ciudad de Las Flores ubicado en el sur y luego de construida, se hizo una operación de prueba, sin embargo, debido al alto costo de la energía eléctrica (60.000 Lempiras/mes), fue descontinuada la operación. Aún existe una estructura de concreto en forma de reservorio, pero la parte superior está tapada con una tapa de concreto y no es posible conocer ni la estructura ni el método de tratamiento.

4) Conducción y distribución de agua

Existen 2 tanques de distribución: uno cuadrado construido con ladrillos en 1997 (capacidad: 380 m³) y otro redondo construido en 2007 (capacidad: 760 m³). El viejo tanque de ladrillos se encuentra en avanzado estado de deterioro. El tanque de concreto está en buen estado por haber rehabilitado recientemente. La tubería instalada en la ciudad es para distribuir el agua proveniente del embalse y la componen los tubos de PVC con una longitud de 3,6 km y los tubos de suministro de agua de menor calibre, que son también de PVC, con 2,8 km.

5) Abastecimiento de agua en 9 caseríos de alrededor

La ciudad de Villa de San Antonio tiene planeado un abastecimiento de agua desde una instalación de tratamiento de agua potable a construir en el presente Proyecto a las ciudades y caseríos indicados en la Tabla 2.1.14. Los mismos están ubicados según la Figura 2.1.6 dentro de un alcance de 11 km del norte al sur y 10 km del este al oeste. Entre los mismos, las ciudades de Villa de San Antonio y de Las Flores abastecen de agua del embalse de Coyor al. No fue posible visitar las demás comunidades en el presente estudio de campo, pero se supone que cada uno cuenta con instalaciones (agua de quebradas o pozos) independientes. En 1990 con un proyecto de desarrollo de agua potable ejecutado bajo una cooperación japonesa, fueron construidos pozos profundos e instalaciones de suministro de agua en 4 caseríos: Los Parillos, Los Mangos, El Conejo y La Plazuela. Es indispensable verificar el estado de dichas

instalaciones mediante futuros estudios de campo.

Tabla 2.1.14 Tendencia dinámica de la población en ciudades y caseríos de alrededor

No.	Nombre de ciudad o caserío	Población		Crecimiento en los 10 años
		2001	2011	
1	Villa de San Antonio	4.977	6.025	1.048
2	Las Flores	2.787	4.005	1.218
3	San Nicolás	901	1.390	489
4	Los Parillos y Los Mangos	629	629	-
5	El Coquito	523	665	142
6	Palos Blancos	215	475	260
7	El Conejo	190	145	-45
8	La Puebla	124	345	221
9	San José de Buenos Aires	51	190	139
		10.397	13.869	3.472

6) Estado financiero

El servicio de agua potable de la ciudad de Villa de San Antonio desde su inicio está fuera del control de SANAA y desarrolla sus actividades en forma independiente. El balance financiero del servicio en 2011 presente 233.977 Lempiras de ingreso y 181.205 Lempiras de gasto. El personal dedicado al servicio de agua potable son 3: fontanero, manejo de distribución de agua y contable, y puede atender la operación y mantenimiento de las instalaciones actuales, ya que no se requiere un avanzado nivel técnico. Pero, no está preparado para cubrir la operación de futuras instalaciones proyectadas, planes de mejoramiento administrativo y trabajos de estudio.

2.1.5 Problemas en el abastecimiento de agua potable

(1) Ciudad de Comayagua

1) Problemas de las instalaciones de agua potable en general

- El servicio de agua potable de la ciudad de Comayagua goza de abundante agua superficial cuya fuente se ubica en un área de reserva forestal, sin embargo, tiene desventaja de que las instalaciones de tratamiento de agua potable existentes son de tipo módulo que consume grandes energías y son difíciles de manejar ya que es complicada su operación y manipulación. Por esta razón, la entidad de agua potable tiene suspendida la operación de dichas instalaciones, lo que constituye un gran problema. Es decir, continúa un abastecimiento de agua poco higiénica suministrando el agua superficial no tratada por la ciudad.
- Con el fin de llevar a cabo una administración sana y eficiente del servicio de agua potable, se requiere formar recursos humanos.

2) Problemas en las fuentes de agua y aducción

- El caudal de la fuente de agua puede cubrir la actual demanda de agua.
- Dado que se prevé un futuro déficit en el caudal de la fuente, la construcción de nueva presa de agua cruda es un tema por resolver.
- Desde las obras de toma hasta la planta de tratamiento de agua potable existe una diferencia de

nivel de 100 m en la presa de Majada y 240 m en la presa de Matasano y están instalados tanques reductores de presión en varios lugares en el camino para regular la presión de agua en el tubo de aducción. Se recomienda analizar las posibilidades de un aprovechamiento eficaz de la energía (una mini-planta hidroeléctrica, entre otros).

3) Problemas en el tratamiento de agua

- El sistema de tratamiento de agua potable de agua, por su difícil manejo, tiene adoptado un método de operación automática, cuyo equipo de control eléctrico requiere gran consumo de energía eléctrica, lo que trae una gran carga económica. Por tanto, la sustitución por una instalación de tratamiento de agua potable tipo convencional es un tema pendiente.
- Las instalaciones existentes de agua potable, por la necesidad de la operación automática, cuentan con muchos medidores de control de operación automática. La falta de sistema de suministro de piezas de repuesto impide las reparaciones.
- Para cambiar la operación automática de las instalaciones existentes a la manual se requieren conocimientos del tratamiento de agua y una destreza, por lo que es difícil para el actual personal manejarlo.

4) Problemas en la conducción y distribución de agua

- No está realizada la sectorización de la distribución de agua. Es deseable instalar tanques de distribución y bombas impulsoras mediante la sectorización.
- En lugar del método de distribución de agua con bombeo, se adopta el método de distribución “bajo la gravedad” construyendo plantas de tratamiento de agua potable y tanques en sitios altos y buscando puntos de toma de agua de mayor altitud. Esto debe posiblemente a un suministro inestable de la energía eléctrica, pero hay que tener en cuenta que si se logra un sistema de “bombas impulsoras y tanques de distribución” adaptable a las características topográficas, se puede reducir las fugas y mejorar y solucionar el servicio de agua con horas limitadas a través de un apropiado control de presión de agua.
- La tubería presenta un avanzado deterioro y es alta la tasa del agua no contabilizada incluyendo las fugas, siendo el 50 %.

5) Problemas en el suministro de agua

- El suministro de agua es domiciliario, sin embargo el medidor de agua está instalado apenas en un 20 %.
- La instalación de medidor domiciliario es una cuestión que analizar como parte del lineamiento del servicio sobre las tarifas.
- Como una medida para la gente pobre, por ejemplo, se puede instalar una “llave pública” y ofrecer el agua gratuitamente o establecer una tarifa extremadamente baja.
- El balance de agua (análisis de caudal de distribución: tasa de eficiencia, tasa de agua contabilizada y no contabilizada) es también un tema importante a abordar y hay que formar personal técnico a tal efecto.

6) Problemas financieros

- De entre los gastos, sobrepasa el 60 % la suma de los gastos de personal, el costo de energía eléctrica y el costo de productos químicos, lo que impide asignar suficientes fondos al costo de mantenimiento como la inspección y reparación de instalaciones.
- (2) Ciudad de Siguatepeque
- 1) Problemas de las instalaciones de agua potable en general
- Dado que cada vez más notable la reducción del agua subterránea que viene sirviendo de fuente de agua hasta la fecha, la sustitución por el agua superficial es un problema a solucionar. Por el presente la cuestión pendiente está en la realización de medidas para atender futura demanda de agua mediante la construcción de presas con el fin de aumentar el volumen de toma de agua del agua superficial existente que viene siendo aprovechada hasta ahora en pequeña escala.
 - Se requiere formar recursos humanos para llevar a cabo una administración sana del servicio de agua potable.
- 2) Problemas en las Fuentes de agua y aducción
- Son temas pendientes garantizar nuevas fuentes de agua superficial, un caudal estable con la construcción de presas y proteger el área de fuente de agua.
- 3) Problemas en el tratamiento de agua
- Las instalaciones tipo módulo construidas con la cooperación española necesita una operación apropiada de los tanques de filtro de presión.
 - Las instalaciones tipo convencional construidas en 2005 tienen averiados el sistema de operación automática y el equipo dosificador de cloro, por lo que urge repararlas adquiriendo piezas de repuesto.
 - Para atender a las futuras fuentes de agua a garantizar, es necesario ampliar la planta de tratamiento de agua potable existente.
 - Para las pequeñas fuentes de agua superficial actualmente no tratada, hay que construir instalaciones de tratamiento de agua potable.
- 4) Problemas en la conducción y distribución de agua
- No está realizada la sectorización de la distribución de agua. Es deseable instalar tanques de distribución y bombas impulsoras mediante la sectorización.
 - En lugar del método de distribución de agua con bombeo, se adopta el método de distribución bajo la gravedad construyendo plantas de tratamiento de agua potable y tanques en sitios altos y buscando puntos de toma de agua de mayor altitud. Esto debe posiblemente a un suministro inestable de la energía eléctrica, pero hay que tener en cuenta que si se logra un sistema de “bombas impulsoras y tanques de distribución” adaptable a las características topográficas, se puede reducir las fugas y mejorar y solucionar el servicio de agua con horas limitadas a través de un apropiado control de presión de agua.
 - La tubería presenta un avanzado deterioro y es alta la tasa del agua no contabilizada incluyendo las fugas, siendo el 50 %.

5) Problemas en el suministro de agua

- El suministro de agua es domiciliario, sin embargo el medidor de agua no está instalado.
- La instalación de medidor domiciliario es una cuestión que analizar como parte del lineamiento del servicio sobre las tarifas.
- Como una medida para la gente pobre, por ejemplo, se puede instalar una “llave pública” y ofrecer el agua gratuitamente o establecer una tarifa extremadamente baja.
- El balance de agua (análisis de caudal de distribución: tasa de eficiencia, tasa de agua contabilizada y no contabilizada) es también un tema importante a abordar y hay que formar personal técnico a tal efecto.

6) Problemas financieros

- Respecto a las tarifas, se está recaudando sólo la cuota básica, por lo que urge establecer un lineamiento básico de finanzas en general.
- De entre los gastos, sobrepasa el 75 % la suma de los gastos de personal, el costo de energía eléctrica y el costo de productos químicos, lo que impide asignar suficientes fondos al costo de mantenimiento como la inspección y reparación de instalaciones.
- Aumentar el número de medidores instalados y mejorar la tasa de recaudación de las tarifas.

(3) Ciudad de La Paz

1) Problemas de las instalaciones de agua potable en general

- Actualmente el abastecimiento de agua no está cubriendo la demanda, por lo que es un tema pendiente la ampliación de las fuentes de agua.
- Aunque están buscando nueva fuente de agua principalmente en el agua superficial, pero puesto que el valle donde se ubica la ciudad de La Paz presenta alto potencial de agua subterránea, es cuestionable la justificación de la ejecución de un proyecto de desarrollo de agua superficial de gran magnitud.
- Se requiere formar recursos humanos para llevar a cabo una administración sana del servicio de agua potable.

2) Problemas en las fuentes de agua y aducción

- Se supone que el agua superficial de las instalaciones existentes y nueva fuente de agua subterránea (pozos) pueden cubrir más o menos la actual demanda de agua, por lo que es un tema pendiente elaborar medidas de mejoramiento contra el deterioro de las instalaciones y para un uso eficiente del caudal.

3) Problemas en el tratamiento de agua

- Las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo módulo tienen operación suspendida y la totalidad del agua cruda pasa por las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo convencional, lo que les obliga a funcionar con una carga excesiva y suministrar el agua no tratada suficientemente a la ciudad.
- Es necesario detener una vez las instalaciones de tratamiento de agua potable existentes tipo

convencional, reparar y rehabilitarlas y volver a hacerles funcionar en forma adecuada.

- Es necesario ampliar las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo convencional como sustitución de las instalaciones tipo módulo.

4) Problemas en la conducción y distribución de agua

- No está realizada la sectorización de la distribución de agua. Es deseable instalar tanques de distribución y bombas impulsoras mediante la sectorización.
- En lugar del método de distribución de agua con bombeo, se adopta el método de distribución bajo la gravedad construyendo plantas de tratamiento de agua potable y tanques en sitios altos y buscando puntos de toma de agua de mayor altitud. Esto debe posiblemente a un suministro inestable de la energía eléctrica, pero hay que tener en cuenta que si se logra un sistema de “bombas impulsoras y tanques de distribución” adaptable a las características topográficas, se puede reducir las fugas y mejorar y solucionar el servicio de agua con horas limitadas a través de un apropiado control de presión de agua.
- La tubería presenta un avanzado deterioro y es considerable el volumen de agua no contabilizada incluyendo las fugas.

5) Problemas en el suministro de agua

- El suministro de agua es domiciliario, sin embargo el medidor de agua no está instalado.
- La instalación de medidor domiciliario es una cuestión que analizar como parte del lineamiento del servicio sobre las tarifas.
- Como una medida para la gente pobre, por ejemplo, se puede instalar una “llave pública” y ofrecer el agua gratuitamente o establecer una tarifa extremadamente baja.
- El balance de agua (análisis de caudal de distribución: tasa de eficiencia, tasa de agua contabilizada y no contabilizada) es también un tema importante a abordar y hay que formar personal técnico a tal efecto.

6) Problemas financieros

- Respecto a las tarifas, se está recaudando sólo la cuota básica, por lo que urge establecer un lineamiento básico de finanzas en general.
- De entre los gastos, sobrepasa el 90 % la suma de los gastos de personal y el costo de energía eléctrica, lo que impide asignar suficientes fondos al costo de mantenimiento como la inspección y reparación de instalaciones.

(4) Ciudad de Villa de San Antonio

1) Problemas de las instalaciones de agua potable en general

- La fuente de agua es un embalse de riego. Pese a que tiene suficiente caudal, faltan instalaciones de tratamiento de agua potable y el agua cruda se suministra sin ningún tratamiento, lo que constituye el mayor problema.
- Actualmente en la ciudad existen pozos e instalaciones de suministro de agua con llaves públicas

(construidas en 1990 con una cooperación japonesa) y según los resultados del análisis de calidad de agua se ha detectado nitrato, por lo que se teme una posible contaminación de agua.

- Teniendo en cuenta el actual régimen de la entidad de agua potable (3 funcionarios), está puesta en duda la economía de construir, administrar y mantener como un solo sistema las instalaciones de toma de agua, tratamiento de agua potable, conducción y distribución de agua para las 9 comunidades de alrededor. Sería menos costoso el servicio y más fácil el mantenimiento si se perforan pozos en las comunidades apartadas varios kilómetros y se construye un acueducto en cada comunidad.
 - Para que la ciudad, que tiene experiencia sólo en la administración de pequeño acueducto, se dedique a un servicio de agua potable tipo urbano, es indispensable contar con amplias colaboraciones en la estructuración organizacional, técnica de operación de instalaciones, administración de servicio de agua potable, dirigencia de la administración, etc.
- 2) Problemas en las fuentes de agua y aducción
- El agua proviene del embalse y presenta alta turbidez.
 - Debido a que la bocatoma está instalada en una presa de riego, se da prioridad al agua de riego, lo que no permite garantizar un caudal estable de toma de agua durante el año.
 - De la bocatoma actual no se puede conducir el agua bajo la gravedad a las 9 comunidades.
- 3) Problemas en el tratamiento de agua
- La fuente de agua es el agua superficial y la calidad del agua cruda (turbidez, colibacilo, etc.) requiere instalaciones de tratamiento de agua potable, sin embargo no las hay actualmente, lo que constituye un problema.
- 4) Problemas en la conducción y distribución de agua
- Es necesario instalar nuevas tuberías de conducción y distribución de agua.
- 5) Problemas financieros
- No deja de ser una suposición, ya que no está comprobado el estado actual todavía, pero básicamente los problemas serán similares a los de otras 3 ciudades.

2.1.6 Problemas sanitarios y los relacionados con enfermedades infecciosas de origen hídrico

(1) Producción de enfermedades infecciosas de origen hídrico

En las 4 ciudades objeto, tal como se ha descrito anteriormente, no están funcionando suficientemente las instalaciones de tratamiento de agua potable y se suministra un agua poco higiénica. Por eso, se puede decir que es muy riesgoso el ambiente sanitario en las ciudades. No pudimos obtener datos sobre la producción de enfermedades infecciosas causadas con el agua potable, pero parece que no es problema posiblemente gracias al consumo generalizado de agua mineral.

(2) Resultados de análisis de calidad de agua

La Tabla 2.1.15 presenta los resultados del análisis en el laboratorio de SANAA del agua tomada en las ciudades objeto y los resultados del análisis sencillo hecho en el campo por el presente equipo de asesoramiento local. 2 muestras de la ciudad de Comayagua son el agua de distribución, pasada por las

instalaciones de tratamiento de agua potable suspendidas. Las muestras de Siguatepeque son el agua tratada y el agua de pozo (tanque de distribución), los de La Paz son el agua tratada y el agua mezclada del tratamiento y el de pozo y los de Villa San Antonio son el agua de pozo en la ciudad, el agua de suministro domiciliario proveniente del embalse y el agua tomada de la presa de toma de agua ubicada río debajo del embalse. Como consecuencia, el agua de las ciudades de Comayagua y Siguatepeque presenta una calidad relativamente buena sin importar la existencia del tratamiento. Posiblemente esto debe a que el trabajo local fue realizado en la temporada seca. El agua tratada de la ciudad de La Paz tiene buena calidad, sin embargo, el agua mezclada con el de pozo presenta una electro conductividad y un contenido de calcio por encima del valor del estándar y se detectaron colibacilos. Sobre el agua de pozo de la ciudad de Villa de San Antonio, se teme una posible contaminación y por otro lado el agua de la presa presenta una turbidez y un color por encima del valor del estándar, detectándose colibacilos. Para el análisis de colibacilo y microbios en general fueron utilizadas hojas de examen traídas de Japón y los resultados vienen en la Figura 2.1.8.

Tabla 2.1.15 Resultados de análisis de calidad de agua

Sitio de toma de muestra	Criterios de calidad de agua (CAPRE)		Ciudad de Comayagua		Ciudad de Siguatepeque		Ciudad de La Paz		Ciudad de Villa de San Antonio		
			Tanque de Suyala	Grifo del hotel	Planta de tratamiento de agua del río Calán	Tanque de Calanterique	Planta de tratamiento de agua superficial	Tanque de distribución de la estación de bombeo	Pozo público en el municipio	Embalse de riego particular en el municipio	Embalse de riego Presa de toma de agua
Fecha de toma de muestra			7 de diciembre	10 de diciembre	6 de diciembre	6 de diciembre	10 de diciembre	10 de diciembre	11 de diciembre	11 de diciembre	11 de diciembre
Parámetros de calidad de agua	Unidad	Valor									
Turbidez	NTU	5	3,9	4,36	2,46	0,66	2,62	0,6	0,42	85,65	75,15
Color	UC	15	2,5	2,5	2,5	1,25	7,5	1,25	2,5	120	110
pH		6,5 - 8,5	7,44	7,68	6,74	6,74	6,66	6,89	6,72	7,41	7,29
Electroconductividad	µS/cm	400	279,00	274,00	44,25	103,85	33,60	959,00	781,00	57,2	51,90
Alcalinidad	mg/L	—	81,57	79,03	10,88	30,46	5,81	195,03	99,33	15,96	14,87
Bicarbonato	mg/L	—	81,57	79,03	10,88	30,46	5,81	195,03	99,33	15,96	14,87
Carbono	mg/L	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dureza total	mg/L	400	114	114	10,43	17,1	7,6	350,55	190	14,25	16,15
Dureza (calcio)	mg/L	—	96,9	95	2,85	9,5	4,75	297,35	145,35	9,5	9,5
Dureza (magnesio)	mg/L	—	17,1	19	7,6	7,6	2,85	53,2	44,65	4,75	6,65
Calcio	mg/L	100	38,76	38	1,14	3,8	1,9	118,94	58,14	3,8	3,8
Magnesio	mg/L	30	4,16	4,62	1,85	1,85	0,69	12,93	10,85	1,15	1,62
Sulfato	mg/L	250	7,12	9,95	7,51	3,49	4,2	133,4	46,1	22,8	20,2
Cloruro	mg/L	250	7,79	5,57	7,79	5,57	5,57	10,02	46,75	5,57	7,79
Amoníaco	mg/L	0,5	0	0	0	0	0	0,23	0,15	0,42	0,61
Residuo de evaporación	mg/L	1000	139,5	137	22,13	51,93	16,8	479,5	390,5	28,6	25,95
Los siguientes parámetros son sometidos a un análisis sencillo en el campo.											
Temperatura (in situ)	°C	18 - 32	26	23	-	26	26	26			
pH (in situ)		6,5 - 8,5	7,5	7,5	-	7,2	6,8	8,4	7,5	7,2	
Electroconductividad (in situ)	µS/cm	400	220	270	-	120	220	900	760	100	
Ácido nítrico	mg/L	50	1	1	-	0	0	2	20	0	
Ácido nítrico	mg/L	3,0	0	0	-	0	0	0	0	0	
Carbonato cálcico	mg/L		425	120	-	50	50	425	425	2,5	
Total álcali	mg/L		80	120	-	80	20	>180	180	20	
Cloro residual	mg/L		0,6	0	-	2	0	0	0	0	
Colibacilo (in situ)	unidades	0	0	0	—	0	0	Reacción fuerte	Reacción fuerte	Reacción fuerte	
Microbio general (in situ)	unidades	No./100	Reacción débil	Reacción débil	—	0	—	Reacción fuerte	Reacción fuerte	Reacción fuerte	

Nota) Las columnas coloradas se refieren a valores por encima del estándar.

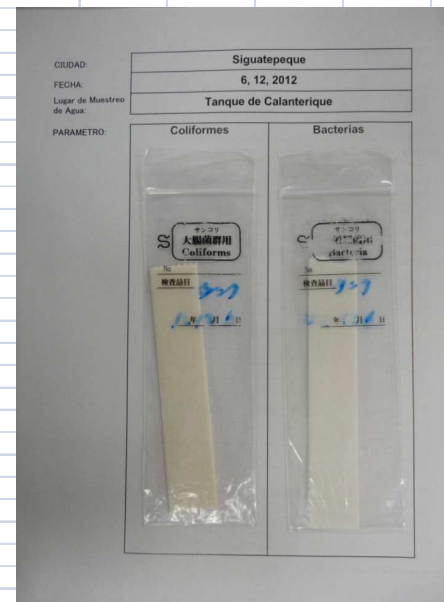
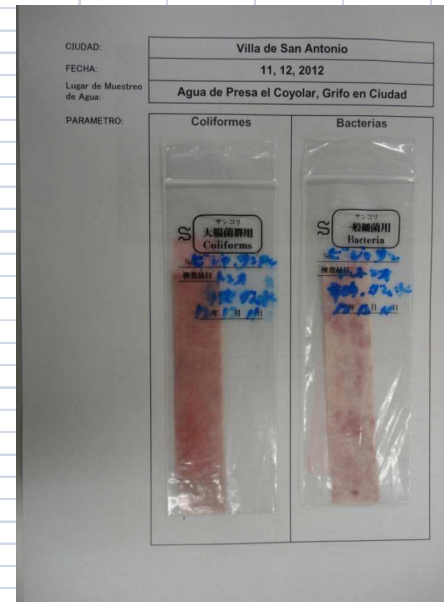


Figura 2.1.8 Resultados de análisis de calidad de agua sobre los parámetros de colibacilo y microbios en general



2.1.7 Problemas en la administración y mantenimiento del servicio de agua potable en Honduras

Según los resultados del presente asesoramiento en la elaboración de proyecto, observamos lo siguiente como problemas en la administración y mantenimiento del servicio de agua potable en Honduras.

(1) Falta de recursos humanos

- 1) Falta general de recursos humanos que cuenten con conocimientos, experiencia y habilidades en finanzas (adquisición de fondos, gestiones de contabilidad, sistema tarifario, etc.) tanto en el nivel administrativo como en el de encargados de gestiones prácticas)
- 2) Falta definitiva de recursos humanos sobre la técnica de toma de agua. Por ejemplo, operar una planta de tratamiento de agua potable tipo convencional con una “carga excesiva” es algo que puede ser evitado con tal de que se tenga un mínimo conocimiento y comprensión.
- 3) No está bien definido el lineamiento básico sobre el estándar de calidad de agua. Por ejemplo, se dirige a; (1) alcanzar un nivel potable, (2) adaptarse al estándar de OMS o, (3) adoptar otro estándar propio.

Si el director de aguas de Comayagua se mostró contento al ver el resultado de la medición de cloro residual que indicó “2,0 (color rojo)”, será prueba de que le preocupa la seguridad del agua, sin embargo, el hecho de no hacer caso de alta concentración del cloro residual muestra el nivel de la situación actual de Honduras.

Todas las plantas de tratamiento de agua potable visitadas tienen “laboratorio de calidad de agua” y todos de los mismos están convertidos en ruinas, por lo que urge formar recursos humanos que tengan conocimientos y comprensión básica sobre la “calidad de agua potable” y asignar como mínimo uno de dichos recursos a todas las entidades de servicio de agua potable.

- 4) En cuanto a la técnica de conducción y distribución de agua, en vista de la topografía accidentada, la inestabilidad del suministro de energía eléctrica y la tendencia deficitaria del caudal en las fuentes de agua en Honduras, es necesario formar y asignar personal técnico capaz de analizar y ejecutar medidas más eficientes, realistas y graduales. En dichas medidas, uno de los factores importantes es la idea de sectorización.

También será necesario revisar la situación actual de basarse terminantemente en una distribución “bajo la gravedad”, construir plantas de tratamiento de agua potable y tanques de distribución en terrenos altos y buscar puntos de toma de agua a una altitud mayor.

- 5) Como expertos en el balance de agua (análisis de caudal a distribuir: tasa de eficiencia, tasas de agua contabilizada y el no contabilizada), se requiere formar recursos humanos que sepan comprender y ejecutar sistemáticamente el análisis de la situación de las fugas reales y las aparentes, el establecimiento de las metas de mejoramiento adaptables a Honduras, incluso la elaboración de planes de mejoramiento.
- 6) Parece que faltan también técnicos capaces de ordenar y manejar los libros mayores y planos de las instalaciones.

(1) Serán base de la elaboración de plan de renovación total los registros de tipos de instalaciones

de tratamiento de agua potable, año de instalación, manuales de revisión periódica, revisiones realizadas y reparaciones menores y mayores.

- (2) En cuanto a la tubería de conducción y distribución de agua, también serán base de la elaboración de planes de operación del servicio de agua, construcción y renovación de redes de tubería los registros de tipo, calibre y año de instalación de tubos, ubicación, material y estado de apertura y cierre de las válvulas de compuerta y de aire y de las revisiones y reparaciones.
 - (3) Sobre el equipo de suministro de agua, no está muy claro el contenido del actual sistema, pero, tratándose del frente del sistema del servicio de agua potable, es fundamental contar con un libro mayor correspondiente y mantenerlo.
- 7) Asimismo parece que faltan recursos humanos en el sector de planificación y proyectos que comprende el pronóstico de demanda de agua, planes de construcción de instalaciones (aseguramiento de fuentes de agua, toma de agua, aducción, conducción, distribución y suministro de agua), planes financieros y de fondos y planes de personal (disposición y formación).
- (2) No está puesta en orden ni analizada suficientemente la información relacionada con los principios de finanzas y contabilidad y con el despacho de trabajos prácticos.
 - 1) ¿Cuál está adoptada?; contabilidad tipo institución pública (partida simple y basada en la caja modificada) o contabilidad corporativa (partida doble, según la base devengada, cuenta de capital y cuenta de pérdidas y ganancias, registro de activos y depreciación).
 - 2) ¿Está elaborado un plan financiero para el procesamiento de cuentas contable y de post-transferencia, una vez transferidas las instalaciones de SANAA?
 - 3) Para dar juicio al balance, hay que calcular los costos abajo indicados y necesarios para llevar adelante apropiadamente un servicio de agua potable y compararlos con el ingreso total incluyendo no sólo las tarifas sino también los subsidios y no es importante un balance aparente. En ese caso, es necesario preparar los informes de ingresos y gastos de capital por separado para la cuenta de capital (inversiones en la construcción) y la cuenta de pérdidas y ganancias (gastos corrientes).
- (1) Gastos de revisión y mantenimiento “necesarios y suficientes” de las instalaciones existentes (costo de reparación, materiales, etc.)
 - (2) Gastos de personal y costo de equipos, comisión, etc. “necesarios y suficientes” para llevar (administrar) el servicio.
 - (3) Excedente apropiado a reservar para continuar y desarrollar el servicio.
- 4) La partida (gastos o capital) a la que debe asignar el costo de “renovación” de las instalaciones existentes, aun en Japón no está claramente definida, pero primero habrá que basarse en regla general (considerarlo totalmente como gastos).
 - 5) El estado de cuentas de 2011 de Comayagua arroja bastante déficit y quisiéramos verificar las fuentes para cubrirlo y el procesamiento de cuentas.
- (3) El régimen tarifario (sistema tarifario, nivel de tarifas y sistema de recaudación, etc.) no está

establecido o completo.

- 1) Es necesario que el gobierno de Honduras en su lineamiento básico muestre claramente la idea que tiene sobre el tipo de entidad del servicio de agua potable y elaborar un cronograma para lograr el objetivo.
 - (1) ¿Será una entidad con autonomía financiera, o por regla general una infraestructura social a mantenerse con impuestos?
 - (2) ¿Será una entidad privatizada o pública?
 - (3) ¿Será una sola entidad con ambos servicios de agua potable y alcantarillado, o por separado?
 - (4) Sobre el servicio de alcantarillado, ¿serán básicamente separadas las aguas residuales de las pluviales, o las dos juntas?
- 2) Por regla general, en caso de mantener el servicio con impuestos, por ejemplo, puede recaudar “tarifas de agua” con el fin de reducir el desperdicio de agua.
- 3) En caso de dirigirse a una entidad con autonomía financiera, para lograr un nivel tarifario calculado hay que hacer caso del equilibrio con la capacidad solvente de los usuarios y como consecuencia establecer un sistema tarifario teniendo en cuenta varias consideraciones.
- 4) Como sistema tarifario, además del sistema basado en la medición con el medidor instalado en todos los hogares, podrá ser adoptado si tiene un contenido realista y racional (por ejemplo, en Inglaterra existe un caso real con una tasa de instalación de medidor domiciliario del 33%). Lo importante es que sea un sistema racional, justificable y comprensible para los interesados tales como los usuarios del servicio, los contribuyentes y las empresas.
- 5) Para las tarifas, es igualmente importante el sistema de recaudación. Lo fundamental es que las tarifas se calculen correctamente de acuerdo a un “sistema tarifario” formalizado, se facturen apropiadamente y se recauden con seguridad, o sea, se lleve a cabo una carga de las tarifas “imparciales y justas”.
- 6) La base de todo lo arriba mencionado es el ordenamiento y manejo de un “libro mayor de usuarios”. Puesto que es perfectamente factible tenerlo elaborado con un programa sencillo de computador, se recomienda disponerlo junto con el libro mayor de equipos de suministro de agua potable.
- (4) Problemas que enfrentan SANAA y su división regional
 - 1) El gasto de capital como la renovación, ampliación y construcción de instalaciones compete a SANAA y lo importante es elaborar debidamente un “plan maestro” sobre el servicio de agua potable y alcantarillado de Honduras y luego preparar planes de gestiones y planes financieros de cada ciudad y año fiscal concreto.
 - 2) La división encargada de SANAA de elaborar el contenido de proyectos no tiene suficiente conocimiento del lineamiento municipal de operación y mantenimiento de las instalaciones, y la parte municipal, a su vez, por falta de técnicos capaces de comprender el contenido de proyectos, no puede verificar suficientemente los proyectos elaborados por SANAA, lo que posiblemente constituye un obstáculo de la descentralización.

2.2 Planes relacionados

2.2.1 Resumen del Plan de desarrollo

Hasta la fecha el gobierno de Honduras ha logrado la reforma de la principal estructura económica y el trazado del Documentos de estrategia de lucha contra la pobreza (PRSP) y en marzo de 2005 el consejo de FMI y en abril del mismo año el Consejo del Banco Mundial aprobaron que Honduras alcanzó el Punto de Culminación (PC) de la iniciativa para los Países Pobres Muy Endeudados (PPME).

PRSP está considerado como una medida central con respecto al desarrollo nacional de Honduras y concretamente se dan las siguientes metas a lograr en 2015.

- (1) Reducir la tasa de pobreza o extrema pobreza en el 24 %
- (2) Duplicar la educación preescolar de los niños de 5 años
- (3) Tasa de los alumnos que completan la educación básica (6 años): 95 %
- (4) Tasa de los alumnos que completa la educación secundaria (3 años) : 70 %
- (5) El 50% de la nueva población laboral joven tiene completada la educación secundaria.
- (6) Reducir a la mitad la mortalidad de los niños menores de 5 años
- (7) Tasa de desnutrición de los niños menores de 5 años: menos del 20 %
- (8) Reducir a la mitad la mortalidad de las mujeres encintas (de 147 a 73/ 100 mil)
- (9) El 95 % de la población nacional tiene acceso al agua potable e instalaciones sanitarias.
- (10) Mejorar en el 20 % el índice de desarrollo humano de las mujeres.
- (11) Ejecución sostenible de una estrategia de desarrollo
- (12) Electrificación: más del 80 %
- (13) Cobertura del servicio telefónico en las comunidades con una población superior a 500 habitantes: 100 %

Teniendo en cuenta lo arriba mencionado, los planes de desarrollo en el sector de agua potable y saneamiento elaborados por el gobierno hondureño son los siguientes:

- (1) Plan Plurianual de Ejecución de la ERP 2006 - 2009 (mayo de 2005)

【Plan a mediano plazo dirigido a la realización de la estrategia para reducir la pobreza (2006 - 2009)】

Es un plan a mediano plazo que resume los emprendimientos para la reducción de la pobreza en cada sector. En este plan, el gobierno hondureño considera la construcción de infraestructura del sector de agua potable y saneamiento como uno de los temas importantes y tiene establecida la meta a largo plazo de aumentar la cobertura del servicio de agua potable al 95 % en 2015.

- (2) Plan Estratégico de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento (PEMAPS)

【Plan estratégico para la modernización del sector de agua potable y saneamiento (2006)】

En virtud de la “Ley Marco de Agua y Saneamiento” establecida en octubre de 2003, se ha establecido que el servicio de agua potable y alcantarillado será transferido de SANAA a las ciudades regionales. A tal efecto, el gobierno hondureño recibió una asistencia del Banco Mundial, elaboró un programa para la modernización del servicio de agua potable y saneamiento y determinó el proceso de fortalecimiento

institucional del Ente Regulador de los Servicios de Agua potable y Saneamiento (ERSAPS) y del Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA), el procedimiento de la transferencia de los servicios de agua potable y alcantarillado a las ciudades y del plan de presupuesto. Concretamente se indican los 8 siguientes ítems:

- (1) Fortalecer la organización de CONASA y ERSAPS y cambiar el rol de SANAA por el de institución de asistencia técnica.
- (2) Transferir el sistema de SANAA a ciudades.
- (3) Crear un mecanismo financiero para el sector.
- (4) Fortalecer la capacidad municipal como entidad del servicio de agua potable y alcantarillado.
- (5) Sobre la base de la participación ciudadana, elaborar medidas para que las ciudades funcione de forma eficaz, eficiente y transparente, como entidades del servicio de agua potable y alcantarillado dentro del marco de descentralización.
- (6) Ofrecer los criterios al sector para estandarizar y mejorar la capacidad técnica.
- (7) Ofrecer una coordinación al sector para el desarrollo de recursos humanos.
- (8) Con el fin de contribuir a la preservación del saneamiento público y al aseguramiento de la calidad del servicio ofrecido, desarrollar la capacidad para los trabajos diarios de verificación para el análisis de calidad de agua y los estándares.

【Plan nacional 2010 - 2022】

Tiene lanzados los 22 ítems esenciales: “medidas contra la pobreza”, “creación de empleo”, “modernización y mejoramiento de eficiencia industrial y fortalecimiento de la competitividad”, “desarrollo sostenible que considera la preservación medioambiental”, etc. y pone énfasis en un desarrollo más eficiente y adaptable a las necesidades locales promoviendo la participación de ciudades y habitantes locales.

2.2.2 Plan superior y programas relacionados con el Proyecto objeto

Además de que el presente Proyecto es un proyecto basado en el plan nacional de desarrollo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio y plan de reducción de la pobreza, las 4 ciudades objeto están ubicados sobre la ruta del proyecto de Canal Seco, que es la columna del desarrollo nacional, por lo que el desarrollo de dicha región es el tema más importante de Honduras.

2.2.3 Urgencia y prioridad del Proyecto objeto por parte del país receptor

El presente Proyecto tiene por objetivo construir una infraestructura social en ciudades regionales de Honduras, donde hasta la fecha se encuentra atrasado el desarrollo, y en las 4 ciudades objeto urge la elaboración y ejecución de un plan integral de mejoramiento de instalaciones de agua potable existentes y ampliación de instalaciones de servicio de agua potable basándose en el pronóstico de futura demanda de agua y es alta su prioridad.

2.2.4 Información de otros sectores relacionados

Se está llevando adelante una coordinación para realizar el plan de construcción de nuevo aeropuerto internacional aprovechando y ampliando el terreno de la base militar norteamericana colindante a la ciudad de Comayagua, como solución al problema de traslado del aeropuerto internacional de Tegucigalpa, que ha sido un asunto pendiente de Honduras por muchos años. La sinergia entre dicho plan y el proyecto de Canal Seco aumentará aún más la importancia de la región correspondiente. Razón por la cual el gobierno hondureño da alta prioridad a la construcción de servicio de agua potable en las 4 ciudades objeto del presente Proyecto.

2.3 Ministerios encargados e instituciones ejecutoras

2.3.1 Ministerios encargados

La Secretaría de Estado del Despacho Presidencial interviene en el proceso de formulación de solicitud de un proyecto de cooperación económica y la Secretaria Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN) se encarga de resumir el documento de solicitud y coordinar con otras instituciones. La Secretaría de Estado del Despacho Presidencial es un organismo central que ejerce gran influencia sobre la dirección política y económica y en las cooperaciones económicas realizadas hasta la fecha fueron presentadas las solicitudes luego de confirmar las intenciones de la Secretaría.

2.3.2 Organización de la institución ejecutora

(1) SANAA

En virtud de la “Ley Marco de Agua y Saneamiento” establecida en octubre de 2003, se ha establecido que el servicio de agua potable y alcantarillado será transferido de SANAA a las ciudades regionales e inicialmente estaba planeado completar la transferencia antes de 2008, siendo prolongado posteriormente el periodo límite hasta 2013. Entre las ciudades objeto del presente asesoramiento en la elaboración de proyectos, a la ciudad de Comayagua fue transferido el servicio en noviembre de 2009 y a la ciudad de Siguatepeque, en mayo de 2008 y la entidad de agua potable de ambas ciudades está desarrollando sus actividades. Sobre el presente Proyecto, la Dirección de planificación de SANAA se encarga del mismo, dedicándose a la coordinación con las ciudades y la elaboración del contenido del proyecto. El servicio de agua potable de la ciudad de La Paz todavía compete a SANAA. La Figura 2.3.1 presenta el organigrama de SANAA.

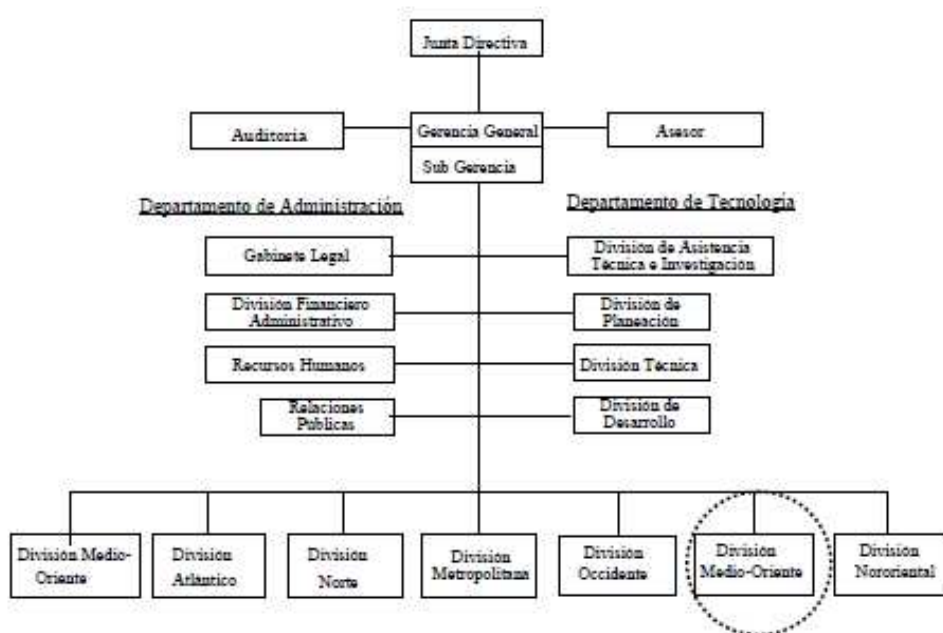


Figura 2.3.1 Organigrama de SANAA

(2) Entidad de agua potable en las ciudades objeto

1) Ciudad de Comayagua

El servicio de agua potable fue transferido en 2009 de SANAA a la ciudad. Tal como se muestra en la Figura 2.3.2 Organigrama de la entidad de agua potable de la ciudad de Comayagua, por debajo del Gerente de la entidad de agua potable existen 4 departamentos: Operación y mantenimiento, Administración, Comercialización y Cuencas hidrográficas y funcionan con una plantilla de 29 personas.

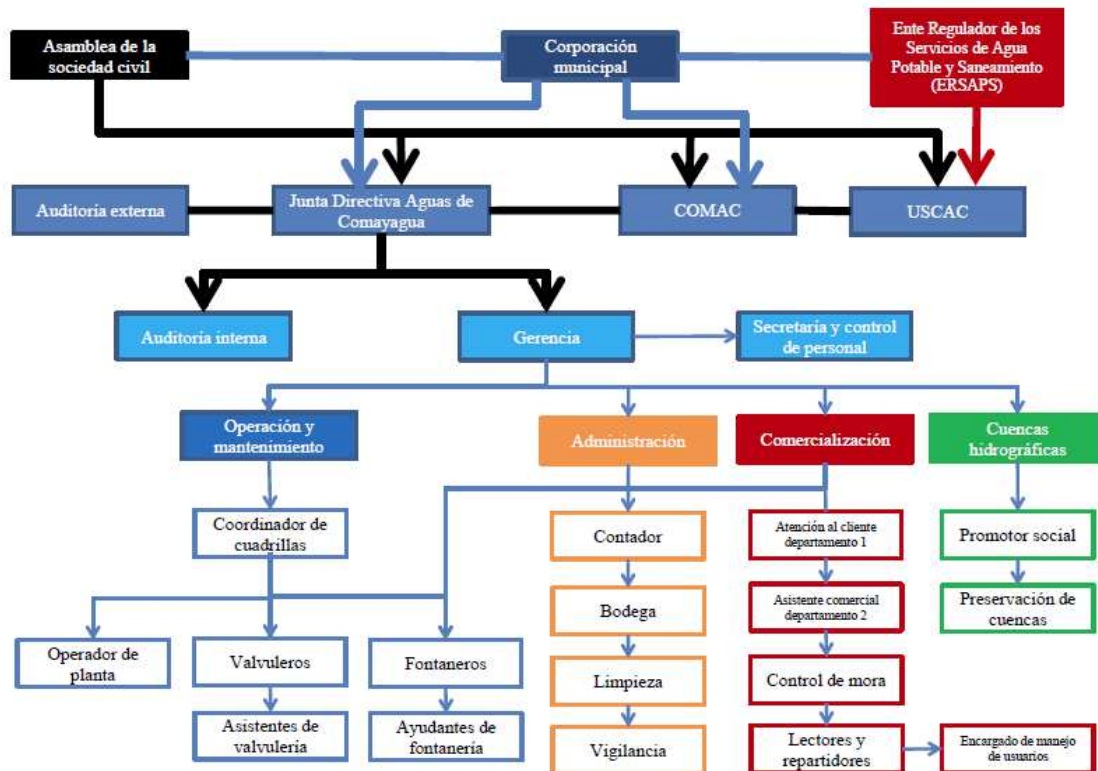


Figura 2.3.2 Organigrama de la entidad de agua potable de la ciudad de Comayagua

2) Ciudad de Siguatepeque

El servicio de agua potable fue transferido en 2008 de SANAA a la ciudad de Siguatepeque. Tal como se presenta en la Figura 2.3.4, la entidad de agua potable de la ciudad de Siguatepeque tiene, por debajo del Gerente, 4 departamentos: Operación y mantenimiento, Administración, Comercialización y Recursos hídricos y funcionan con una plantilla de 29 personas.

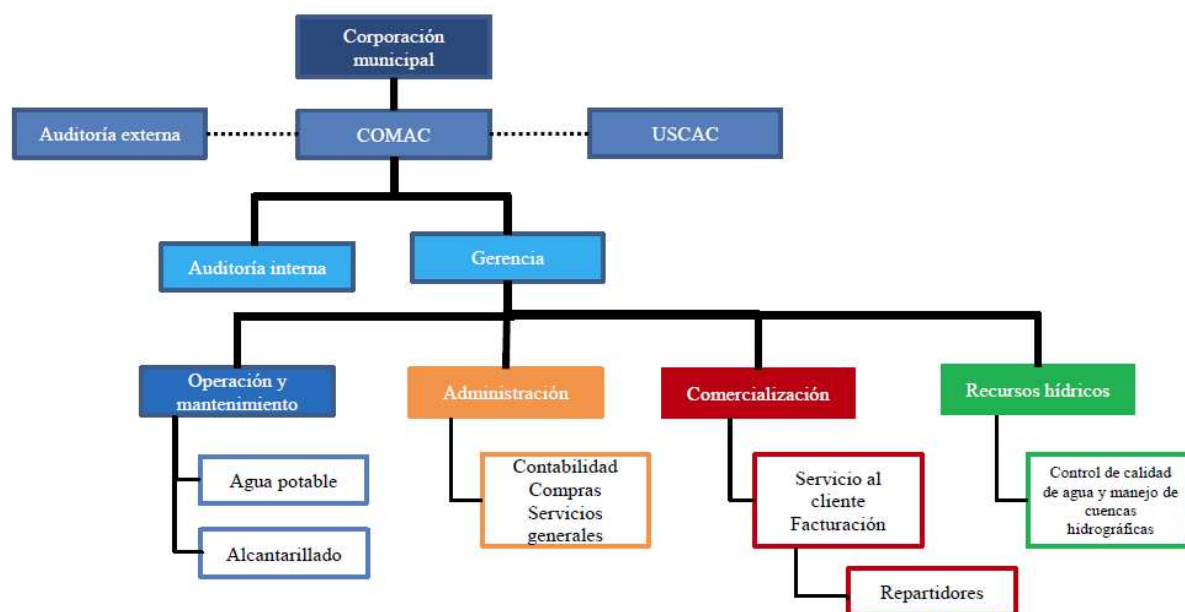


Figura 2.3.3 Organigrama de la entidad de agua potable de la ciudad de Siguatepeque

3) Ciudad de La Paz

El servicio de agua potable de la ciudad de La Paz todavía pertenece a SANAA y está bajo competencia de la oficina regional de La Paz de la gerencia centro-occidente. La oficina cuenta con una plantilla de 24 personas empezando por un director (ingeniero), 2 contables, 4 fontaneros, 5 plomeros, 1 encargado de análisis de calidad de agua, 9 vigilantes y 3 otros).

4) Ciudad de Villa de San Antonio

El servicio de agua potable de la ciudad de Villa de San Antonio hasta la fecha nunca ha estado bajo la competencia de SANAA y el servicio está llevado por 3 funcionarios (plomero, operador de tanque de distribución y recaudador). Por falta de ingeniero, se contratan expertos externos para la planificación de instalaciones.

2.3.3 Trabajo de la institución ejecutora

La administración y operación de los servicios de agua potable y alcantarillado en Honduras compete a SANAA y grandes proyectos como el desarrollo de fuentes de agua y la rehabilitación y ampliación de instalaciones de agua potable los resume la Dirección de Planificación bajos el control directo del Gerente General. Los principales roles son los siguientes:

- Planificación, supervisión y fomento de proyectos
- Trámites presupuestarios y coordinación con donantes
- Planificación y celebración de seminarios institucionales
- Seguimiento de programas de nivel nacional

En caso del presente Proyecto, la solicitud se prepara principalmente por la Dirección de Planificación de SANAA y teniendo en consideración las intenciones de la Gerencia General y la Presidencia, se

presenta a la parte japonesa a través de la Secretaria Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN). A medida que el servicio de agua potable va transfiriéndose a las ciudades regionales, la gerencia regional de SANAA viene reduciéndose gradualmente. Bajo tal circunstancia se observan las siguientes influencias negativas.

- La organización municipal se vuelve rígida, lo que no permite esperar el mejoramiento de la capacidad técnica.
- Se reducen ocasiones de compartimiento de la información con la parte municipal, lo que dificulta cada vez más tener conocimiento de la situación del servicio de agua potable.
- Como consecuencia, el plan maestro para la construcción de instalaciones viene concordando cada vez menos con la situación real.
- La insuficiencia de la capacidad técnica municipal no permite atender a los problemas.
- SANAA no indica las medidas de mejoramiento del estado financiero del servicio de agua potable, o es insuficiente la capacidad de comprensión por parte de la ciudad.

2.4 Proyectos de Cooperación japonesa realizados

2.4.1 Historia de la cooperación financiera

El préstamo en Yen extendido a Honduras alcanzó un total de 34.374 millones hasta 2001, pero fue suspendido el préstamo a partir de 2002 y se firmó un acuerdo entre ambos países para la condonación de la deuda.

Las cooperaciones japonesas ejecutadas en el sector de agua potable de Honduras son los proyectos de cooperación financiera no reembolsable, indicados en la Tabla 2.4.1.

Tabla 2.4.1 Proyectos de cooperaciones Financieras No Reembolsables en el sector de agua en el pasado

Nombre de proyecto	Modalidad	Año	Monto de donación (100 millones de yenes)	Resumen de proyecto (Institución ejecutora)
Proyecto de suministro de agua en la zona rural del 2º distrito de salud	Cooperación Financiera No Reembolsable	1993 - 1994	2,6	Construcción de 30 pozos profundos y adquisición de equipos y materiales de construcción como los perforadores y bombas de 140 pozos. (Ministerio de Salud)
Proyecto de suministro de agua en los alrededores de la ciudad de Tegucigalpa	Cooperación Financiera No Reembolsable	1994 - 1995	9,9	Construcción de 22 pozos profundos y adquisición de 10 cisternas y equipos y materiales de construcción de tanques de distribución (SANAA)
Proyecto de construcción de plantas de tratamiento de agua potable en la ciudad de San Pedro Sula	Cooperación Financiera No Reembolsable	1994 - 1996	21,2	Construcción de las plantas de tratamiento de agua potable de Santa Ana (capacidad de tratamiento: 15 mil m ³ /día) y de Piedras (10 mil m ³ /día) (Empresa Municipal Aguas de San Pedro Sula)
Proyecto de restauración y construcción del servicio de agua potable en la ciudad de Tegucigalpa	Cooperación Financiera No Reembolsable	1999 - 2003	32,0	Construcción de 21 tanques de distribución, restauración y construcción de redes de conducción y distribución en 14 sectores y 7 rutas, restauración de 3ª tubería de distribución y tubos de conexión de suministro de agua y

Nombre de proyecto	Modalidad	Año	Monto de donación (100 millones de yenes)	Resumen de proyecto (Institución ejecutora)
				adquisición de medidores de agua y equipos de control de fugas. (SANAA)
Proyecto emergente de suministro de agua en la ciudad de Tegucigalpa (Fase 1/2)	Cooperación Financiera No Reembolsable	2007 - 2009	4,86	Construcción de tanques de distribución (6 tanques en 4 sitios), instalación de tubería de distribución (2 sectores) y construcción de estaciones de suministro de agua (2 sitios)(SANAA)
Proyecto emergente de suministro de agua en la ciudad de Tegucigalpa (Fase 2/2)	Cooperación Financiera No Reembolsable	2008 - 2010	13,12	Construcción de tanques de distribución (3 tanques en 2 sitios), instalación de tubería de conducción (13,8 km) y ampliación de la planta de tratamiento de agua de Picacho (SANAA)

Fuente: Libro blanco de ODA, Ministerio de Asuntos Exteriores

2.4.2 Historia de la cooperación técnica

La Tabla 2.4.2 presenta los proyectos de cooperación técnica.

Tabla 2.4.2 Listado de proyectos de cooperación técnica

Nombre de proyecto	Periodo de cooperación
Proyecto de mejoramiento de la salud reproductiva en el 7º distrito de salud	4.2000 – 3.2005
Proyecto de mejoramiento de la capacidad de asesoramiento de las matemáticas	4.2003 – 3.2006
Proyecto de medidas contra la enfermedad Chagas	9.2003 – 9.2007
Proyecto de asistencia a mujeres rurales en el emprendimiento de pequeñas empresas	11.2003 – 10.2006
Proyecto de mejoramiento de la capacidad de asesoramiento de las matemáticas, Fase 2	4.2006 – 3.2011
Proyecto de fortalecimiento de la capacidad de desarrollo en la región occidental	9.2006 – 2.2009
Proyecto de medidas contra la enfermedad Chagas, Fase 2	3.2008. – 3.2011
Proyecto de mejoramiento de la salud reproductiva de adolescentes en el Departamento de Olancho	6.2008 – 5.2012
Proyecto de formación de recursos humanos para el monitoreo de la estrategia de reducción de la pobreza en la República de Honduras	10.2008 – 3.2011
Proyecto de asistencia a actividades de policía regional	1.2009 – 12.2011

Fuente: Libro de datos por país, Ministerio de Asuntos Exteriores

2.4.3 Opiniones del país e instituciones receptores sobre las cooperaciones antes mencionadas

Puesto que SANAA, de acuerdo con la idea de Canal Seco, columna del mencionado plan nacional, da alta prioridad a la construcción de instalaciones de servicio de agua potable, que es la infraestructura social de las 4 ciudades objeto, y se propone llevar a cabo el proyecto de manera urgente, manifestó la intención de colaborar en todo lo que sea necesario y atendió positivamente.

2.5 Proceso de la cooperación por terceros países/organizaciones internacionales

Tabla 2.5.1 Principales proyectos de otros donantes

País e institución	Modalidad	Contenido del proyecto	Año	Monto estimado
Agencia francesa de desarrollo (AFD)	Reembolsable	Instalación de aducción para el sistema Picacho	2000	8 millones de US\$ (900 millones de yenes aprox.)
Cooperación Italiana para el Desarrollo	Préstamo	Instalación de una presa hinchable en el Embalse La Concepción. Ampliación de la planta de	2000 - 2006	19,4 millones de euros (2.900 millones de

País e institución	Modalidad	Contenido del proyecto	Año	Monto estimado
		tratamiento de agua potable y construcción de planta de tratamiento de aguas residuales.		yenes aprox.)
Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)	Reembolsable	Instalación de unidades-planta en la planta de tratamiento de agua potables de Miraflores (25 L/s. × 2 unidades)	2004	17,2 millones de lempiras (100 millones de yenes aprox.)
	—	Instalación de unidades-planta en la planta de tratamiento de agua potables de Los Laureles (25 L/s. × 4 unidades), dragado del embalse	2004	Sin datos
Unión Europea (UE)	Reembolsable	Construcción de instalaciones sanitarias y de agua potable en sectores pobres (53)	2003 - 2007	26,7 millones de euros (4.000 millones de yenes aprox.)
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Préstamo	Construcción de rutas de tubería en la ciudad e instalaciones de bombeo	2003	10 millones de US\$ (1.100 millones de yenes aprox.)
Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	Reembolsable	Proyecto de desarrollo de agua potable (Ampliación de la 1ª fase)	2006 - 2007	64,6 millones de lempiras (400 millones de yenes aprox.)

2.5.1 Cooperaciones realizadas y su forma con relación al proyecto objeto

Las 4 ciudades objeto del presente Proyecto son ciudades clave en la región central de Honduras cuya perspectiva del porvenir es buena y el gobierno hondureño da alta prioridad al mejoramiento del ambiente de la vida de población de dichas ciudades. A este efecto, viene solicitando cooperaciones a organizaciones de asistencia internacional y gobiernos de otros países sobre el mejoramiento del servicio de agua potable en estas ciudades. Ahora el gobierno hondureño, evaluando altamente los proyectos de cooperación japonesa realizados hasta la fecha, desea la realización del proyecto mediante una Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

2.5.2 Existencia de solicitud para el proyecto objeto y sus resultados

SANAA elaboró documentos de solicitud de cooperación en 3 de las 4 ciudades objeto del proyecto: Comayagua, La Paz y Villa de San Antonio y en agosto de 2012 los presentó a la Embajada del Japón en Honduras y a la Oficina de JICA en Honduras tanteando en busca de la realización del proyecto bajo una Cooperación Financiera No Reembolsable.

2.5.3 Coherencia del Proyecto con el lineamiento de la cooperación japonesa

El lineamiento de la cooperación japonesa para con Honduras es dar asistencia con énfasis tanto en la mitigación del desnivel socioeconómico para reducir la pobreza en la región rural y mejorar la estructura industrial débil, como en la prevención de desastres naturales que son frecuentes en el país, dentro de los 22 ítems esenciales lanzados en la “Visión de País 2010 - 2038” del gobierno hondureño: “medidas contra la pobreza”, “creación de empleo”, “modernización y mejoramiento de eficiencia

industrial y fortalecimiento de la competitividad”, “desarrollo sostenible que considera la preservación medioambiental”, etc.

Además, dado que es grande el desnivel socioeconómico en el país y es crítico el nivel de pobreza en la zona rural en comparación con la urbana, las metas principales establecidas son mitigar el grave problema de pobreza activando la economía regional y realizar asistencias en el servicio médico y de salud y el sector de educación primaria.

El presente Proyecto es un proyecto de construcción para dar asistencia a la infraestructura social relacionada con el servicio médico y de salud, agua potable y saneamiento, con el objetivo de llevar adelante un desarrollo socioeconómico sostenible y estable en ciudades regionales, por lo que concuerda con el lineamiento de la cooperación japonesa.

2.5.4 Necesidad de enlace entre el Proyecto y cooperaciones de terceros países/organizaciones internacionales

De las ciudades objeto, Comayagua, Siguatepeque y La Paz recibieron en el pasado una cooperación española y tienen construidas las instalaciones de tratamiento de agua potable. Sin embargo, entre las mismas, las instalaciones de tratamiento de agua potable tipo módulo requieren un mantenimiento difícil y un alto consumo de energía eléctrica, por lo que las ciudades prefieren no utilizarlas y desean sustituirlas por otras convencionales tipo filtro bajo gravedad. A tal efecto, pueden ser adoptados varios métodos: uso continuo con las instalaciones existentes reparadas o sustitución por otras nuevas y será necesario coordinar y deliberar con la Agencia Española de Cooperación Internacional incluyendo las posibilidades de dar seguimiento a pasados proyectos en una futura cooperación.

2.5.5 Razón por la que terceros países/organizaciones internacionales no ejecuta el Proyecto objeto

En el pasado, con las cooperaciones francesas e italianas fueron reformados reservorios de fuente de agua y construidas instalaciones de servicio de agua potable en el área metropolitana de la capital. La cooperación española ofreció mejoramiento de redes de distribución de agua y desarrollo de agua subterránea en el área metropolitana y construyó varias instalaciones de tratamiento de agua potable tipo módulo en ciudades regionales, sin embargo, a la verdad no se puede decir que dichas instalaciones introducidas sean adaptables a la capacidad operativa municipal, ya que no están consideradas suficientemente las características de las fuentes de agua regionales, condiciones de la energía eléctrica y la capacidad de operación y administración. El gobierno hondureño evalúa altamente los resultados de los proyectos realizados en el pasado por el gobierno japonés y tiene lineamiento de llevar a cabo el presente Proyecto bajo una Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, descartando las posibilidades de solicitud a otros países u organizaciones internacionales.

Capítulo 3 Puntos referentes al plan y proyecto propuestos

3.1 Cómo abordar la mejora de los problemas

3.1.1 Relación entre el Proyecto y los problemas del servicio de agua potable (nivel nacional)

Como uno de los problemas a nivel nacional con que se enfrenta el servicio de abastecimiento agua potable en Honduras, se puede mencionar la diferencia de nivel de dicho servicio según las áreas. En el área metropolitana está aumentando enormemente la demanda de agua como consecuencia del rápido incremento de la población, sin embargo, no se ha podido asegurar una suficiente cantidad de fuentes de agua aprovechables, razón por la cual se está realizando un servicio limitado por horas. Por otra parte, el huracán Mitch, del año 1998, causó un enorme daño a las infraestructuras principales, incluidos también los sistemas claves de agua potable y alcantarillado sanitario. Posteriormente, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otros donantes prestaron su apoyo en la rehabilitación y ampliación de dichos sistemas hasta finalizarse la reconstrucción. Hasta ahora, el apoyo de los países extranjeros se ha llevado a cabo principalmente en las grandes ciudades, estando muy atrasado el mejoramiento de los sistemas necesarios en las ciudades rurales. En dichas ciudades se está transfiriendo el servicio de abastecimiento de agua potable del SANAA a las diferentes ciudades, y en las ciudades de Comayagua y Siguatepeque el PROMOSAS (Programa de Mejoramiento de Diferentes Instalaciones mediante el Apoyo del Banco Mundial) está realizando la rehabilitación de las instalaciones de toma de agua y otras relacionadas, así como el mejoramiento de las oficinas involucradas. A pesar de esto, la situación financiera del servicio de abastecimiento de agua potable es tan difícil que los ingresos de la tarifa de agua llegan para cubrir sólo los gastos de operación y mantenimiento de los sistemas existentes, por lo que la situación actual es que no se pueden destinar dichos ingresos a la mejora o rehabilitación radical de los sistemas.

3.1.2 Situación actual del servicio de agua potable, problemas pendientes en el abastecimiento de agua y relación de los mismos con el Proyecto

(1) Ciudad de Comayagua

El contenido del plan solicitado se basa en el Plan Maestro elaborado en 2001 con el apoyo del BID. Desde entonces, han transcurrido más de 10 años, y el servicio de agua potable se ha transferido del SANAA a la ciudad, a pesar de lo cual el contenido de la solicitud sigue siendo igual al plan original en términos generales, aunque existen algunas diferencias entre el plan original y la idea de la ciudad que administra los sistemas de agua. Por otra parte, se ve que existen algunos puntos no aclarados en cuanto a la precisión del diseño de las instalaciones y la pertinencia para implementar el Proyecto mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. A continuación, se muestra una visión general de estos problemas con el objeto de deliberar de nuevo sobre el contenido del presente Proyecto.

1) Problema de la calidad del agua:

La ciudad dispone de una planta con 9 unidades potabilizadoras de tipo módulo (sistema de filtración con presión), con una capacidad de tratamiento de 25L/s. Esta planta es difícil de operar y

consume una gran cantidad de energía eléctrica, razón por la cual la ciudad ha suspendido el uso de la misma, habiendo poca probabilidad de que se vuelva a usar en el futuro. Se habla de que la planta debería de tratar el total de 275L/s que provienen de los ríos Majada, Matasano y Santa Lucía. Sin embargo, actualmente esta cantidad de agua se suministra sin tratamiento, sólo con cloración. Durante la época seca, el agua cruda es muy clara, no habiendo grandes problemas en cuanto a la calidad. En cambio, durante la época de lluvias, el agua se distribuye a la ciudad con alta turbiedad, lo cual constituye un problema serio. Así pues, la ciudad desea construir una planta convencional (sistema de filtración por gravedad) en lugar de la planta tipo módulo.

2) Caudal de las fuentes de agua:

Las fuentes existentes aseguran un caudal total de 360L/s. Según la solicitud, con vistas al aumento de la demanda futura, existe un plan de desarrollar nuevamente un total de 160L/s, que consistirá en construir una presa de toma de agua (un caudal de 90L/s) en el río Blanco, que se encuentra fuera de la cuenca hidrográfica, y también un embalse (75 m de altura del dique, 250 m de longitud del dique y 70L/s de toma de agua), aproximadamente 1km aguas abajo de la presa de toma de agua existente en el río Majada. Actualmente, la ciudad estima en un 50 % el caudal inefectivo debido a las fugas de agua, sin embargo, en el plan original se calcula el caudal de toma de agua bajo la premisa de reducir el caudal inefectivo hasta un 40 %. Por lo tanto, el 60 % del caudal a desarrollarse (96L/s) corresponde a la cantidad de distribución de agua a incrementarse. Este incremento de 96L/s equivale a un 27 % del caudal de toma de agua actual, aproximadamente, por lo que las medidas para la reducción de fugas de agua en las instalaciones existentes podrán dar lugar a una alta viabilidad del Proyecto. Dichas medidas no están contempladas en el presente Proyecto, sin embargo, se considera importante añadirlas en el plan futuro, teniendo en cuenta los problemas abajo mencionados respecto a la toma de agua.

3) Sistema de toma de agua:

Tal como se muestra en el plan original, se puede suponer la necesidad de desarrollar nuevas fuentes en el futuro, sin embargo, la construcción de una presa de toma de agua y un reservorio se encuentran aún en la etapa de planeamiento, por lo que existen numerosos factores no esclarecidos para poderse aplicar la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. Por consiguiente, se requiere realizar, de ahora en adelante, un estudio sobre las características topográficas y geológicas, así como determinar consecuentemente la ubicación y el perfil estructural. Especialmente, la presa de toma de agua en el río Blanco presenta numerosos factores indeterminados, como por ejemplo, las vías de acceso, ruta de tuberías de conducción, etc.

4) Sistema de tratamiento de agua potable:

Según la solicitud, se prevé la construcción de una planta de tratamiento de agua potable convencional para tratar el caudal a incrementarse por la ampliación del sistema de toma de agua arriba indicado, bajo la premisa del uso continuo de la planta existente de tipo módulo. Para la ubicación de la nueva planta se prevé utilizar un terreno que se encuentra unos 40 m más abajo de la planta existente, aproximadamente a 1 km hacia el oeste de la misma. No obstante, la ciudad

desea construir la nueva planta en el talud de la montaña cercana a la existente, con el objeto de no dispersar el trabajo de mantenimiento. Algunas instalaciones existentes de tratamiento de agua potable se encuentran averiadas, siendo necesaria su rehabilitación para la operación. Según la ciudad, resulta difícil hacer la reparación por su propia cuenta, debido a la falta de repuestos en Honduras. Además de esto, tal como se ha mencionado anteriormente, la ciudad prefiere no utilizar las instalaciones existentes. Sin embargo, el uso continuo de las instalaciones existentes constituye la premisa del presente Proyecto, por lo que la parte hondureña deberá tomar medidas de solución al respecto.

Por otra parte, en cuanto a la ubicación del lugar de construcción, existe una diferencia entre la solicitud presentada y el deseo de la ciudad, lo cual también deberá ser arreglado por la parte hondureña.

(2) Ciudad de Siguatepeque

El plan original para esta ciudad también se basa en el Plan Maestro elaborado por BID en 2001, al igual que el plan para la ciudad de Comayagua, por lo que el contenido es casi el mismo. En la ciudad de Siguatepeque se contaba convencionalmente con las aguas subterráneas como fuente de agua, sin embargo, en los últimos años dichas aguas se están agotando notablemente, razón por la cual deberán ser sustituidas por las aguas superficiales. A continuación, se mencionan los puntos problemáticos en la solicitud para esta ciudad, desde el mismo punto de vista que para la ciudad de Comayagua.

1) Caudal de las fuentes de agua:

En la ciudad de Siguatepeque existen 13 pozos, donde se observa una notable disminución del caudal de bombeo, razón por la cual se prevé asegurar un caudal de toma de agua de 205L/s construyendo un reservorio en el río Calán, concretamente en el punto de confluencia de las quebradas Porra y Achiote, en la zona de cerros que se encuentra al sur de la ciudad. Por otra parte, también en la zona de cerros del noreste de la ciudad se capta el agua, aunque sea a pequeña escala, desde 2 redes de drenaje, el río Guaratoro y el río Chamalucuará. En cuanto a los pozos existentes, hay un lineamiento para seguir utilizándolos como fuentes importantes para el futuro, con la premisa de renovar los equipos de bombeo. El uso eficiente de estas fuentes es la clave del servicio de abastecimiento de agua potable en esta ciudad, y como contenido de la solicitud también se considera razonable.

2) Sistema de toma de agua:

Según la solicitud, en la red de drenaje del río Calán se encuentra construida una planta de tratamiento de agua potable, a la que se hará referencia más abajo, y como fuente de agua para esta planta se capta un caudal de 100L/s desde las presas de toma de agua existentes (en los ríos Porra y Achiote). Esta solicitud prevé la construcción de un nuevo reservorio en el río Calán para conducir un caudal de 205L/s a la planta de tratamiento. No obstante, la construcción del reservorio se encuentra en la etapa de planeamiento, por lo que se deberá realizar un estudio sobre las características topográficas y geológicas para determinar consecuentemente el lugar de

construcción y la estructura. Hay que decir que es sumamente difícil aplicar la Cooperación Financiera No Reembolsable en una situación en que existen factores indefinidos. Por lo tanto, la parte hondureña deberá realizar un estudio en campo sobre la construcción de dicho reservorio para determinar los componentes del Proyecto.

3) Sistema de tratamiento de agua potable:

En la red de drenaje del río Calán se sitúa la planta de tratamiento Rosenthal Oliva, “tipo convencional” compuesto de sedimentación coaguladora (mediantes placas inclinadas) + filtración por gravedad, con una capacidad de tratamiento de 100L/s. La planta debe funcionar automáticamente, pero el sistema automático está averiado, por lo que en la actualidad funciona totalmente por operación manual. Los equipos, como las bombas, compresoras, etc., se encuentran en buenas condiciones, por lo que la planta funciona de momento. Sin embargo, no existen repuestos ni técnicas para hacer reparaciones, razón por la cual la ciudad desea realizar la rehabilitación de la planta mediante el presente Proyecto.

Para la ampliación futura de la planta de tratamiento hasta 205L/s, existe la premisa de determinar el plan de construcción del reservorio en el río Calán, sobre el que se ha mencionado arriba. En este caso, sería deseable tener en cuenta que las instalaciones a ampliarse tengan las mismas funciones que las existentes, y las operaciones futuras sean las mismas que ahora en la medida de lo posible.

Por otra parte, la solicitud incluye la construcción de la planta de tratamiento en el río Guaratoro y en el río Chamalucuar, respectivamente, pero en la red de drenaje de Guaratoro ya se encuentra instalada una planta de tipo módulo (25L/s). La ciudad desea reubicar esta planta dentro del terreno del tanque de distribución de la red de drenaje del río Chamalucuar, y construir una nueva planta de tipo convencional en la red de drenaje del río Guaratoro. Sin embargo, como alternativa, cabe la posibilidad de dejar la planta de tipo módulo en su sitio, y construir una nueva planta en la red de drenaje del río Chamalucuar.

(3) Ciudad de La Paz

El servicio de agua potable en La Paz está administrado por el SANAA. Parece que la solicitud se elaboró por propia cuenta del SANAA, sin embargo, existen los siguientes problemas:

1) Caudal de las fuentes de agua:

La demanda de agua para la planta existente en La Paz asciende a 81L/s, de entre los cuales existe una falta de 26L/s para suministrar y, por lo tanto, se estima el caudal de distribución actual en 55L/s, aproximadamente. Por otra parte, según el plan, las fuentes de agua existentes dependen de las aguas superficiales en un 30 %, y de las aguas subterráneas en un 70 %, por lo que se calcula que el caudal de distribución de las aguas superficiales corresponde a 16,5L/s y de las aguas subterráneas a 38,5L/s.

En la solicitud había un plan de construir una nueva presa de toma de agua en la red de drenaje del río Guajiquiro, a más de 20 km de la ciudad, para desarrollar un total de 47L/s., y perforar 2 pozos nuevos para aprovechar más las aguas subterráneas. Según la información disponible, estos 2 pozos fueron construidos en 2012, asegurando un caudal aproximado de 50L/s. Este caudal equivale al

caudal de la nueva presa de toma de agua arriba indicada, por lo que parece innecesario el plan de construcción de esta presa. Por otra parte, según los resultados obtenidos de los pozos nuevos, se puede suponer que la ciudad se encuentra todavía en una situación en que se pueden aprovechar suficientemente las aguas subterráneas, lo cual hace pensar que se deberían utilizar principalmente dichas aguas como fuentes futuras de agua potable. No obstante, se recomienda realizar un estudio sobre los yacimientos de aguas subterráneas, el máximo caudal susceptible de bombeo, etc., desde el punto de vista de largo plazo, así como tomar medidas continuas para la conservación adecuada de las fuentes (recarga de agua).

2) Sistema de tratamiento de agua potable:

Existen 2 plantas: una convencional (capacidad de 22L/s) y otra de tipo módulo (capacidad de 25L/s) construida en 2004 mediante la cooperación española. Ésta última no se utiliza actualmente por averías, razón por la cual toda el agua cruda se conduce a la planta convencional, causando una sobrecarga en la misma. Por lo tanto, la planta convencional no está funcionando en forma suficiente debido a la falta de mantenimiento, además de la sobrecarga, siendo necesario mejorar y ampliar las instalaciones cuanto antes, de manera que puedan potabilizar las aguas superficiales que se utilizan actualmente. En cuanto a la nueva planta contemplada en la solicitud, tal como se ha mencionado anteriormente, se considera innecesario incluirla dentro del presente Proyecto, siempre que se aprovechen las aguas subterráneas en lugar de las superficiales para el desarrollo futuro de nuevas fuentes.

(4) Ciudad de Villa de San Antonio

La ciudad cuenta actualmente con instalaciones muy sencillas para el servicio de agua potable, ya que existen solamente pozos y 2 sistemas de abastecimiento de agua mediante grifos comunes, además del sistema para riego. El departamento municipal de servicio de agua potable, administrado por 3 empleados, no ha dependido nunca hasta ahora del SANAA. El proyecto solicitado en esta ocasión tiene la idea de construir un auténtico sistema de abastecimiento de agua potable, planeado por los técnicos externos bajo fundamentos técnicos, sin embargo, todavía no se ha concretado el plan hasta el nivel en que se pueda aplicar la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. Tampoco existe el organigrama necesario para la operación ni la metodología para realizar la administración del servicio de agua potable. En las reuniones sostenidas, la ciudad manifestó su deseo de apoyo y asistencia de la parte japonesa en la construcción y operación del sistema, incluido el método de administración. Es decir, se aprecia que se espera una cooperación excesiva de la parte japonesa. A continuación, se mencionan los puntos problemáticos de las diferentes instalaciones.

1) Caudal de las fuentes de agua:

La fuente actual es el agua que se descarga del embalse El Coyolar, a unos 10km al este de la ciudad, y se capta el agua desde una bocatoma exclusiva (676 msnm), que está ubicada en la orilla derecha de la presa de toma de agua para riego, a unos 4 km aguas debajo del embalse. Según la solicitud, se construye una presa de toma de agua exclusiva para la ciudad a unos 400 m aguas debajo del embalse, de manera que no se vea afectada la misma por la presa de toma de agua para

riego. La situación es que no existe camino de acceso al lugar de construcción de la nueva presa de toma de agua, ni se ha realizado el levantamiento topográfico de dicho lugar, por lo que ni siquiera se ha hecho el diseño.

2) Sistema de tratamiento de agua potable:

Ya que la fuente de agua es el agua del embalse, es razonable hacer un plan de construcción de un sistema de tratamiento de agua. Sin embargo, la planta debe estar a 690 msnm para conducir el agua a 9 comunidades de estaciudad, por lo que se requiere adecuar el terreno mediante cortes de tierra en un talud abrupto. Por otra parte, se necesita construir un camino de acceso al lugar de construcción con una longitud de 100 m, aproximadamente.

3) Sistema de conducción y distribución:

Las 9 comunidades arriba mencionadas se extienden en un área de 11 km de norte a sur, y 10 km de este a oeste. Según el plan, se conducirá el agua a estas comunidades bajo la gravedad, lo cual hace suponer una gran longitud para las tuberías de conducción, siendo necesario verificar la pertinencia del plan, incluidos los efectos benéficos a derivarse. Existen dudas también sobre la pertinencia económica del sistema de abastecimiento de agua planeado, además de los puntos 1) y 2).

3.1.3 Alternativas para los componentes de cooperación solicitados

Las 4 ciudades objeto del presente Proyecto tienen problemas en las instalaciones de toma de agua, de tratamiento de agua potable y de conducción y distribución, sin embargo, los problemas en cuanto al mejoramiento de dichas instalaciones son diferentes, debido a la diferencia de escala de cada ciudad y de la etapa de desarrollo en que se encuentran. A continuación, se resumen los problemas y tareas a través de la observación general de las instalaciones objeto de la presente solicitud. En las Figuras de 3.1.1 a 3.1.5 se muestran los esquemas de proyección de la solicitud original, y en la Tabla 3.1.1 se indican los componentes solicitados y la efectividad de los mismos. En esta tabla la efectividad se evalúa con los siguientes símbolos: ○: Efectivo, △: Problemático, ×: Construcción finalizada.

(1) Ciudad de Comayagua

La ciudad de Comayagua es la capital del departamento de Comayagua, y aunque cuenta con un auténtico sistema de abastecimiento de agua, se enfrenta con numerosas tareas a abordar respecto al incremento de la demanda de agua en el futuro, suspensión de operación de la planta de tratamiento de agua existente, necesidad de reducir una gran cantidad de fugas de agua, etc. La tarea más urgente y prioritaria es el abastecimiento de agua potable segura de buena calidad. La planta actual de tipo módulo, que trata el agua cruda de las redes de drenaje de los ríos Majada y Matasano, requiere manipulaciones complicadas y consume una gran cantidad de energía, encontrándose con varias averías en los medidores que no permiten la operación. Además de esto, no se pueden adquirir los repuestos en el mercado nacional, siendo imposible hacer reparaciones, razón por la cual la ciudad tiene que parar la planta, viéndose obligada a distribuir el agua sin tratamiento, con sólo coloración. La ciudad desea construir una presa de toma de agua en el río Blanco y un reservorio en el río Majada en el presente

Proyecto para el desarrollo de fuentes de agua en el futuro, así como construir una planta convencional para tratar el caudal de agua que se aumente. Sin embargo, una vez realizado el reconocimiento de campo, se ha confirmado que la presa de toma de agua y el reservorio para aumentar el caudal aprovechable se encuentran todavía en la etapa de planeamiento, por lo que existen varios factores indefinidos, y en tal situación, es todavía prematuro pensar en la aplicación de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. Consecuentemente, la construcción de la planta de tratamiento para atender al aumento del caudal de toma de agua se queda también sin argumentos. En este caso, entre los componentes solicitados sólo subsisten la construcción del tanque de distribución y la instalación de la línea de distribución, mediante las cuales resulta imposible mejorar la calidad del agua, que es el objetivo principal del Proyecto. Para solucionar este problema, la ciudad deberá rehabilitar y operar la planta existente, o bien construir una nueva planta convencional para sustituir la planta existente, siendo necesario revisar considerablemente el contenido de la solicitud. Además de todo esto, también se ha confirmado que la ciudad desea construir otra planta que sustituya a la planta existente, ya que la operación de ésta es una enorme carga para la ciudad. Asimismo, en cuanto al lugar previsto para la construcción de la nueva planta (lugar más abajo, aproximadamente a 1 km desde la planta existente), se ha confirmado que la ciudad desea ubicarla en un terreno elevado cerca de la planta existente, con el objeto de evitar el control de operación por separado.

Por otra parte, una de las ventajas de la ciudad de Comayagua es la abundancia relativa de agua en las fuentes existentes, siendo posible cubrir la demanda actual, y se podrá atender también la demanda futura hasta un cierto nivel, siempre y cuando se pudiese reducir el porcentaje de fugas de agua, que se supone alcanza un 50 %.

Teniendo en cuenta esta situación, se plantean las alternativas abajo indicadas para solucionar los problemas de manera urgente y satisfacer los deseos de la ciudad.

- 1) Construir una planta convencional ($200\text{L/s} = 17.300\text{ m}^3$) para mejorar la calidad del agua de las fuentes existentes. El lugar de construcción se ubicará en un terreno elevado cerca de la planta existente, y se adecuará el terreno en una pendiente natural.
- 2) Desviar y conectar las tuberías de conducción existentes (redes de drenaje de los ríos Majada y Matasano) a la nueva planta.
- 3) Unificar el sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque (250.000gal), instalación de la tubería de conexión (100L/s) entre el nuevo tanque y los tanques existentes (de Majada y Matasano) e instalación de la tubería principal de distribución hasta el punto No.9 de la red de distribución urbana.
- 4) Unificar el sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (350.000gal) y 2 tanques de distribución (400.000gal), e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana.
- 5) Instalar la línea de distribución desde la nueva planta hasta los tanques de distribución de Majada y Matasano.
- 6) Ampliar el sistema de alimentación Borbollón: construcción del tanque de distribución

(100.000gal) e instalación de la línea de distribución (41L/s) hasta el punto No.2 de la red de distribución urbana.

- 7) Instalar una mini-planta hidroeléctrica.
- 8) Elaborar el plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.

(2) Ciudad de Siguatpeque

La ciudad de Siguatpeque cuenta con 13 pozos como fuente de agua, cuyo caudal de bombeo está disminuyendo en los últimos años, por lo que deberá cambiarse la fuente por las aguas superficiales. La fuente principal de aguas superficiales es la red de drenaje del río Calán, que se extiende al sur de la ciudad. Según la solicitud, se construirá un reservorio nuevo para asegurar 205L/s., y para tratar esta cantidad de agua se prevé una ampliación de la planta, de 130L/s en la primera etapa y de 75L/s en la segunda etapa (un total de 205L/s). No obstante, en dicha red de drenaje ya existe una planta convencional con una capacidad de 100L/s, construida en 2005 mediante la cooperación española. Esta planta tiene adoptado un sistema de operación totalmente automática, pero está averiado, por lo que actualmente se opera manualmente. El equipo de bombeo para el sistema de tratamiento de agua potable y el soplador (compresora) de retrolavado de los filtros funcionan relativamente bien.

En vista de esta situación, como tarea de la ciudad, no cabe la menor duda de que se deberá asegurar una nueva fuente de agua mediante la construcción de un reservorio en el río Calán, además de aprovechar al máximo las instalaciones de aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, según la solicitud, la construcción de un nuevo reservorio se encuentra en la etapa de planeamiento, sin concretarse el diseño. De ahora en adelante, se requiere realizar un levantamiento topográfico y geológico y, de acuerdo con el resultado del mismo, se deberá determinar y concretar la estructura del dique, etc. Por lo tanto, en este momento todavía es muy prematuro pensar en la aplicación de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón para la construcción de dicho reservorio. Por otra parte, la ciudad desea reparar el sistema de operación automática de la planta existente, sin embargo, teniendo en cuenta que los proveedores de los repuestos están en España, y que sería mucho mejor que la reparación fuera realizada por un contratista conocedor a fondo del sistema, se considera más razonable solicitar esta reparación a la cooperación española.

Por otro lado, según la solicitud, se prevé construir una nueva planta en el río Guaratoro, pero ya se encuentra construida allí una planta de tipo módulo. Entonces, la ciudad desea trasladar esta planta a la red de drenaje del río Chamalucuar, donde no hay ninguna planta, y construir una nueva planta convencional al lado del río Guaratoro. Sin embargo, parece más realista construir una nueva planta en la red de drenaje del río Chamalucuar que trasladar la planta existente de la red de drenaje del río Guaratoro.

En la ciudad de Siguatpeque, en comparación con las otras 3 ciudades, los pozos y las instalaciones de la planta existente están relativamente en mejores condiciones, razón por la cual quedó descartado de la solicitud formulada en agosto de 2012. Sin embargo, esta ciudad podría entrar en la solicitud oficial con

tal de que se hagan más precisos los componentes de la solicitud, aclarando los puntos dudosos arriba indicados mediante un estudio más profundo.

(3) Ciudad de La Paz

Juzgando el estado del sistema de servicio de agua existente en la ciudad de La Paz, es lógico que la solicitud insista como pilares principales en el aprovechamiento de las instalaciones existentes y el desarrollo de nuevas fuentes de aguas superficiales. Sin embargo, tal como se ha mencionado en el apartado anterior 3.1.2, dicho desarrollo todavía está en la etapa de planeamiento, y se requieren determinar la ubicación y estructura de diferentes instalaciones mediante estudios futuros, por lo que se puede decir que todavía es prematuro incluir este componente dentro del alcance de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. Por otra parte, desde el punto de vista de la demanda de agua, gracias a la perforación de 2 pozos realizada en 2012, se ha podido asegurar un caudal superior al que se debería desarrollar en el futuro, por lo que resulta innecesario desarrollar nuevas fuentes de aguas superficiales o construir una planta para tratar el caudal de dichas fuentes. En este caso, el único problema por resolver en esta situación es la mejora de la calidad de las aguas crudas superficiales. Existe una planta de tipo módulo y otra convencional que se deberían utilizar al mismo tiempo, pero la planta de tipo módulo está averiada, encontrándose fuera de servicio, y la planta convencional no está funcionando en forma adecuada, debido a la sobrecarga y mantenimiento insuficiente. Por lo tanto, en el presente Proyecto se considera adecuado rehabilitar y ampliar la planta convencional existente como instalación que sustituya a las plantas existentes, siendo razonable consecuentemente modificar los componentes de la solicitud como sigue:

- 1) Rehabilitar y ampliar la planta convencional (capacidad de tratamiento de 47L/s) para sustituir y mejorar las plantas existentes.
- 2) Rehabilitar los equipos de bombeo y rebombeo.
- 3) Construir un nuevo tanque de distribución (380 m³).
- 4) Elaborar un plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.
- 5) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica

(4) Ciudad de Villa de San Antonio

En cuanto a la situación del uso de agua, la ciudad de Villa de San Antonio es, de entre las 4 ciudades, el que se encuentra en la peor condición, por lo que se puede decir que la prioridad es alta. No obstante, tal como se ha mencionado en el apartado anterior 3.1.2, no se puede negar que los componentes y magnitud de las instalaciones previstas sobrepasan en demasía la situación actual. Ciertamente, hay abundantes fuentes de agua, sin embargo, resulta difícil justificar, desde el punto de vista del costo del proyecto y de la operación, la idea de purificar el agua de estas fuentes y suministrarla al casco urbano de dicha ciudad y a las comunidades esparcidas en un área de 10 km de norte a sur. Así pues, con la premisa de hacerse realidad el proyecto mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable, dando la

prioridad a resolver los problemas actuales, se recomienda la modificación de los componentes de la solicitud como sigue:

- 1) Establecer las áreas objeto de servicio de agua en 3 ciudades, Villa de San Antonio, Las Flores y Los Mangos, que se ubican a lo largo de la línea de distribución.
- 2) Utilizar en principio el sistema de toma de agua tal como está, y construir una planta convencional asegurando en las cercanías de la línea de conducción un terreno donde sea posible la alimentación eléctrica a cargo de la parte hondureña.
- 3) Rehabilitar o construir tanques de distribución (tanques elevados, según las necesidades).
- 4) Instalar la línea de distribución desde la planta hasta Villa de San Antonio y Las Flores.

En lo que se refiere a las 6 comunidades que quedarán fuera del alcance, se considera más realista construir pozos en cada comunidad y suministrar el agua a través de grifos comunes, teniendo en consideración el caso exitoso en el desarrollo de aguas subterráneas de la ciudad de La Paz, que se ubica muy cerca de dichas comunidades y dentro de la misma cuenca. No obstante, esta idea abarca varios factores indefinidos en la situación actual, por lo que no se incluye en la solicitud, siendo recomendable realizar un estudio sobre la potencialidad de aguas subterráneas en las áreas en cuestión y verificar la viabilidad de dicha idea, para proceder con la elaboración del plan correspondiente.

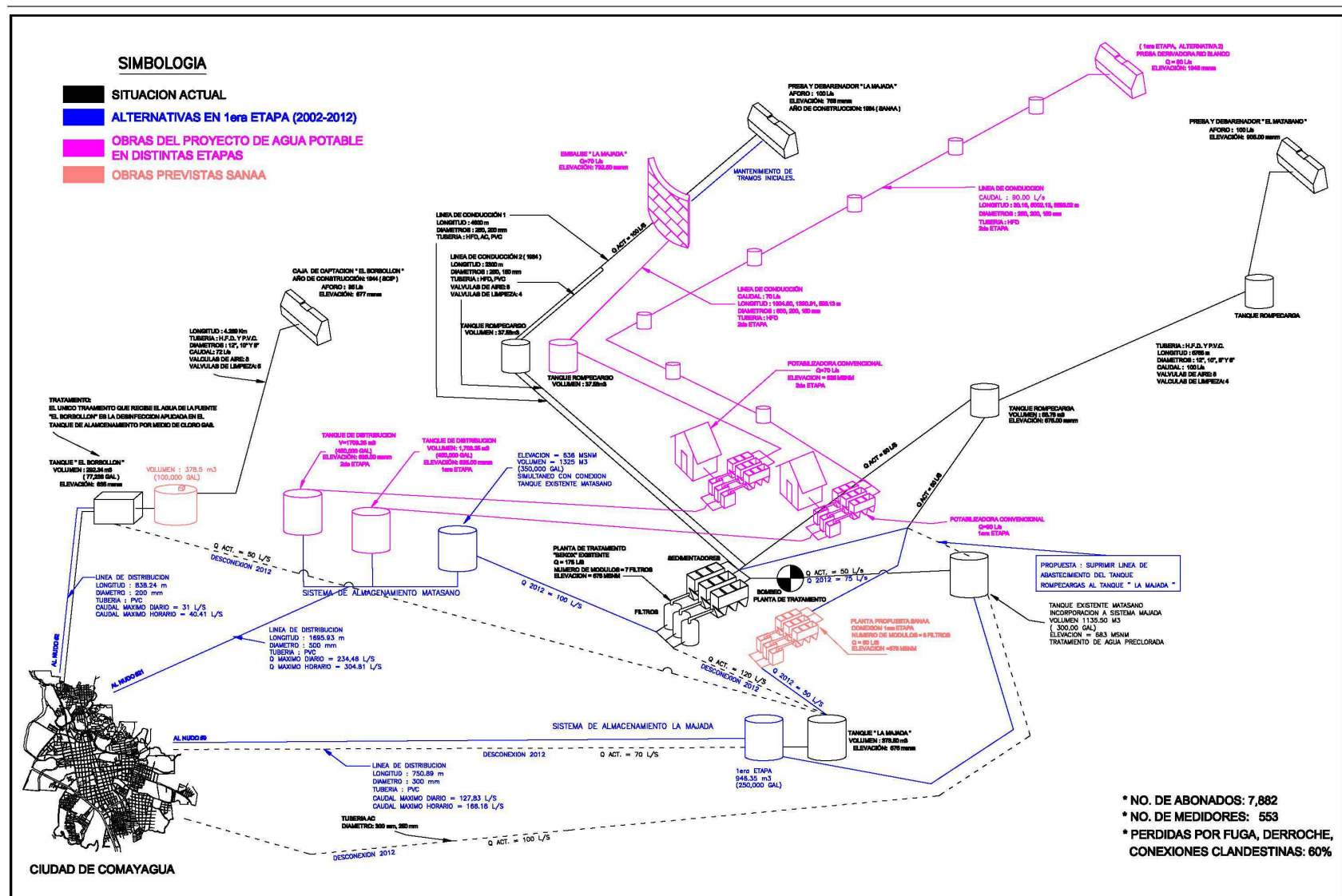


Figura 3.3.1 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de Comayagua

SIMBOLOGIA

- 1.- PRESA EL MATASANO
- 2.- TANQUE EM MATASANO 1
V = 1135.50 M3
- 3.- TANQUE ROMPECARGAS
ELEVACION = 675 M3NM
- 4.- PLANTA BECOX
Q = 175 l/s
- 5.- PRESA EL BORBOLLON
- 6.- PRESA LA MAJADA
- 7.- TANQUE EL BORBOLLON 1
V = 292.34 M3
- 8.- TANQUE LA MAJADA 1
V = 378.50 M3
- 9.- TANQUE EL MATASANO 2
V = 1325 M3
- 10.- TANQUE EL MATASANO 3
V = 1703.26 M3
- 11.- TANQUE EL MATASANO 4
V = 1703.26 M3
- 12.- EMBALSE LA MAJADA
- 13.- POTABILIZADORA CONVENCIONAL
Q = 70 L/S
- 14.- POTABILIZADORA CONVENCIONAL
Q = 90 L/S
- 15.- TANQUE LA MAJADA 2
V = 946.35 M3
- 16.- PRESA RIO BLANCO
- 17.- PLANTA BECOX PROPUESTA
Q = 50 L/S
- 18.- TANQUE EL BORBOLLON 2
V = 378.50 M3

LEYENDA

- SITUACION ACTUAL
- OBRAS PROPUESTAS 2005-2012
- OBRAS PROPUESTAS 2012-2022
- OBRAS PREVISTAS 2022

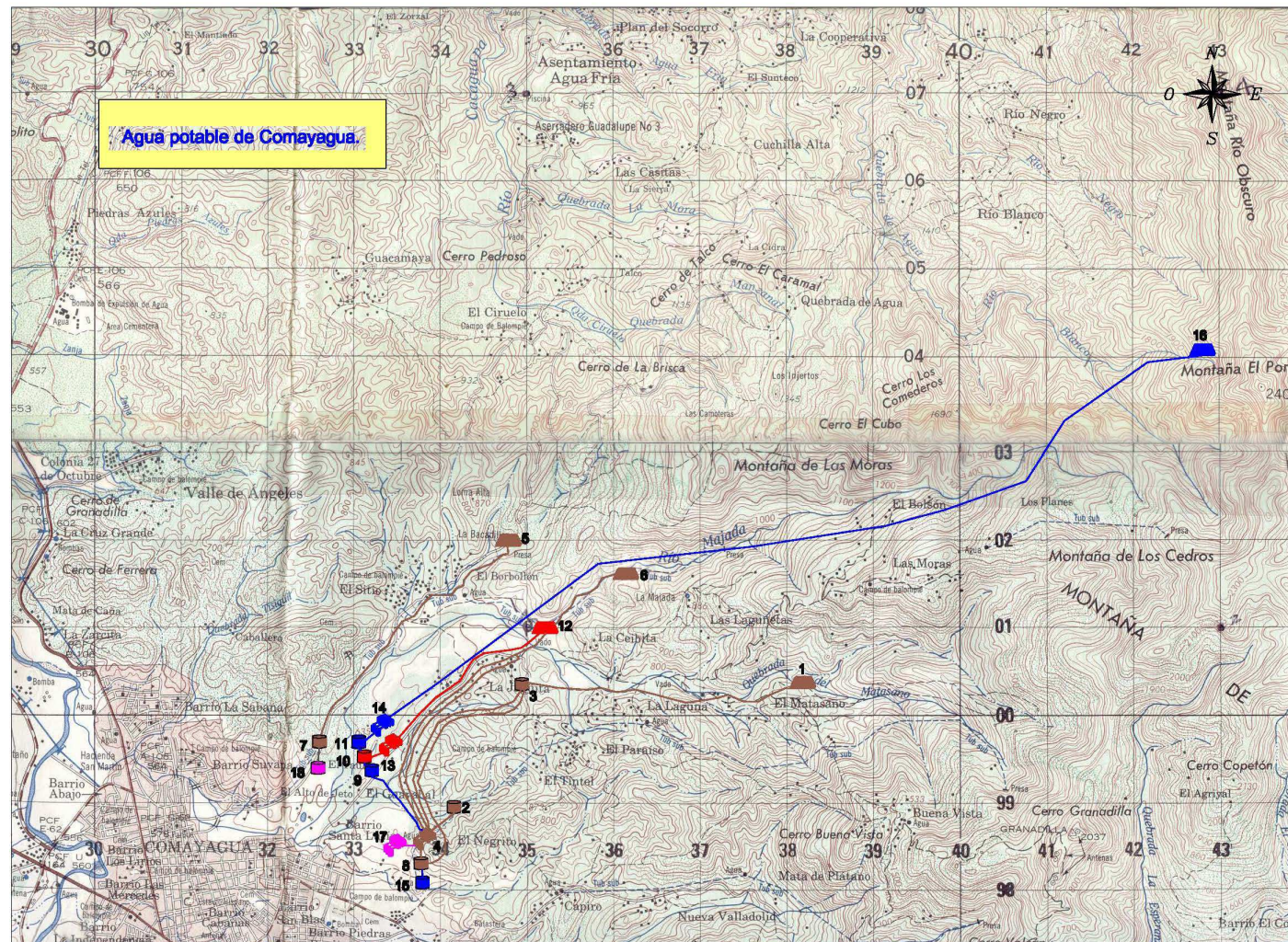


Figura 3.3.2 Mapa de ubicación de las instalaciones existentes y previstas dela ciudad de Comayagua

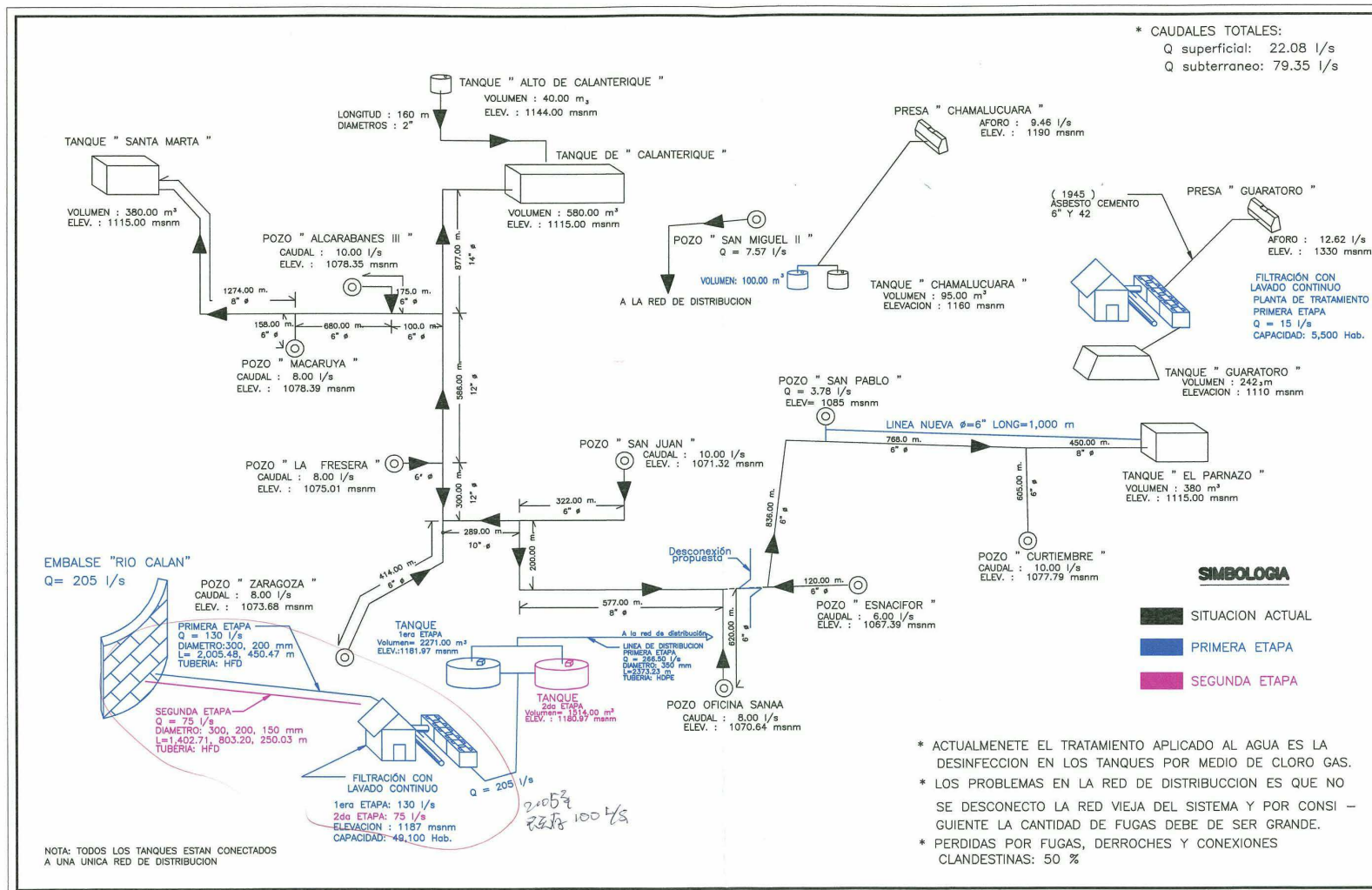


Figura 3.3.3 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de Siguatepeque

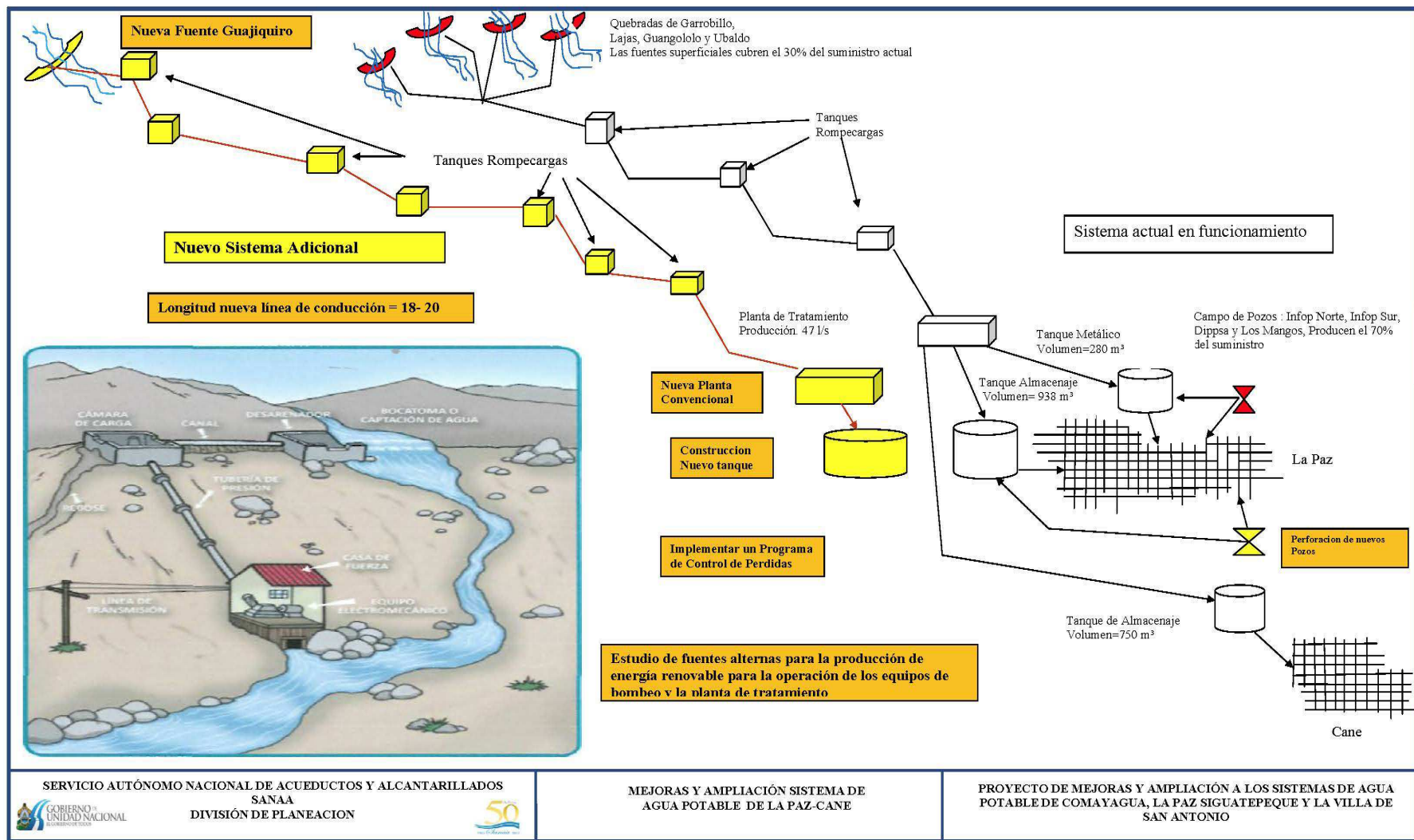


Figura 3.3.4 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de La Paz

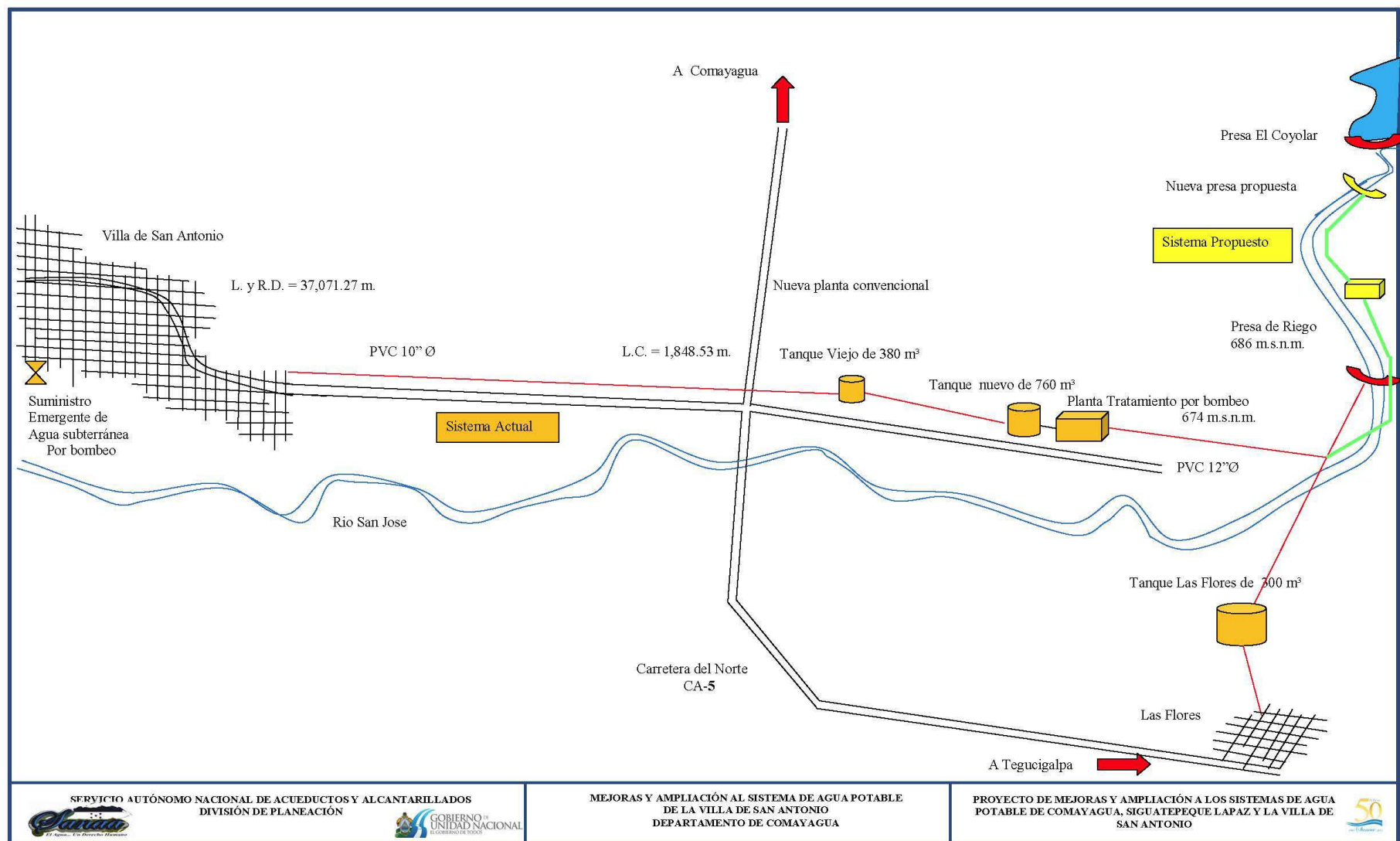


Figura 3.3.5 Contenido del plan de solicitud original de la ciudad de Villa de San Antonio

Tabla 3.1.1 Componentes solicitados y efectividad de los mismos

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
Comayagua	1. Red de drenaje del río Blanco (río fuera del ámbito de la cuenca Comayagua hacia el noreste) (construcción nueva). 1) Construcción de una nueva bocatoma o presa de toma de agua del río Blanco (a unos 7km hacia el noroeste de la presa de toma de agua del río Majada, con capacidad de 90L/s). 2) Instalación de la línea de conducción (90L/s) desde la nueva bocatoma hasta la planta de tratamiento. 3) Construcción de una planta de tratamiento (para tratar 90L/s del caudal del río Blanco) y una línea de conducción Matasano. Lugar previsto: entre los sectores El Guayapal y El Negrito. Elevación: 636 m. 2. Sistema de alimentación Majada (ampliación). 1) Desconexión de la línea de distribución (50L/s) entre los tanques de distribución, Majada y Borbollón y de la línea principal de distribución (70L/s) hacia el casco urbano. 2) Desconexión de la línea de conducción entre la presa de Matasano y el tanque de distribución existente, instalación de la línea de conducción hasta la planta de tratamiento (50L/s) que construirá el SANAA, e instalación de la línea de distribución desde la planta hasta el tanque de distribución de Majada (50L/s). 3) Unificación del sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque de distribución, instalación de tuberías de conexión (100L/s) entre este tanque (Majada) y el tanque existente (Matasano), e instalación de la línea principal de distribución hacia el casco urbano. 4) Construcción de un nuevo tanque de distribución (946,3 m³). 5) Instalación de la línea de distribución desde el tanque de distribución Majada hasta la red de distribución No.9 (sector del este). 3. Sistema de alimentación El Matasano (ampliación) 1) Instalación de la bomba de impulsión (50L/s) y la línea de distribución (50L/s) desde la planta existente hasta el tanque de distribución Matasano. 2) Unificación del sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (1.320 m³) y 2 tanques de distribución (1.703 m³) para conducir 90L/s del sistema del río Blanco y 125L/s del sistema existente de Majada. 3) Instalación de la línea de distribución (305L/s) desde el tanque de distribución de Matasano hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana.	Δ Δ Δ ○ Δ ○ ○ ○ ○ × ○ ○	Todavía es prematuro realizar el diseño básico, ya que la ubicación y el tipo de presa se encuentran en la etapa de planeamiento. El departamento municipal de servicio de agua desea construir la planta más arriba de la existente (elevación: 690 m). En este caso, se cambiaría la ruta prevista, y sería más grande la escala de la obra de preparación de terreno. La planta (tipo módulo) ya se encuentra construida por el SANAA, pero es de difícil operación, y consume una gran cantidad de energía eléctrica, razón por la cual no está funcionando. La línea de distribución también está instalada. Ya se encuentran instaladas, por lo que se descarta este componente.

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
	4. Sistema de alimentación Borbollón (ampliación). 1) Construcción de un nuevo tanque de distribución (378,5 m³). 2) Instalación de la línea de distribución (41L/s) desde el tanque de distribución Borbollón hasta la red de distribución No.2 5. Red de drenaje del río Majada (ampliación). 1) Construcción de un nuevo reservorio en el río Majada (6.000.000 m³, 732,5 m de elevación). 2) Instalación de la línea de conducción (70L/s) desde el nuevo reservorio del río Majada hasta la nueva planta de tratamiento. 3) Construcción de una planta convencional (70L/s de capacidad de tratamiento, 636 m de elevación). 6. Construcción una mini-planta hidroeléctrica. 7. Instalación de equipos y materiales, incluidos macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua.	○ ○ Δ Δ Δ ○ ○	Todavía es prematuro realizar el diseño básico, ya que la ubicación y el tipo de reservorio se encuentran en la etapa de planeamiento. Se deberá realizar la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico, y de acuerdo con los resultados obtenidos se realizará el diseño básico, con el objeto de mejorar la viabilidad. También es prematuro pensar en la línea de conducción. Existe el deseo de construir la planta más arriba de la existente (elevación: 690 m). En este caso, se cambiaría la ruta prevista, y sería más grande la escala de la obra de preparación de terreno.

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
Signaturepeque	1. Sistema de aguas subterráneas (ampliación). 1) Rehabilitación del equipo de bombeo existente. 2) Construcción de 2 pozos. 2. Ampliación del servicio de abastecimiento de aguas superficiales 1) Rehabilitación de la presa de toma de agua del río Chamalucuará y construcción de un nuevo tanque de distribución (100 m³). 2) Construcción de una nueva planta en el río Chamalucuará (capacidad de 15L/s de la red de drenaje del río Chamalucuará). 3) Rehabilitación de la presa de toma de agua del río Guatoro y construcción de una nueva planta (capacidad de 15L/s). Red de drenaje Calán (nuevos) 4) Construcción de un nuevo embalse (3.500.000 m³) en el punto de confluencia de los ríos Porra y Achioté. 5) Instalación de 2 líneas de conducción desde dicho embalse hasta la nueva planta (HFD 130L/s, 2,5 km, φ300 - 200 mm y HFD 75L/s, 2,5 km, φ300 - 200 mm), capacidad total de 205L/s. 6) Rehabilitación y ampliación de la planta existente (primera etapa: 130L/s, segunda etapa 75L/s, capacidad total de 205L/s). 7) Construcción de un nuevo tanque de distribución (2.271 m³). 8) Instalación de una línea de distribución desde el tanque de distribución nuevo hasta la red de distribución No.8 (2,4 km, φ350 mm, 266,5L/s). 9) Capacitación sobre las nuevas fuentes de aguas superficiales 3. Instalación de macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua.	○ ○ Δ ○ × Δ Δ Δ ○ ○ Δ ○	En cuanto a los componentes 1) y 3), el PROMOSAS ²⁾ hizo la rehabilitación en 2011, por lo que se necesita confirmar el estado actual. La planta (tipo módulo, 25L/s) ya se encuentra construida. La ciudad desea trasladar esta planta existente a la nueva planta 2), para construir otra nueva. Para la construcción es indispensable realizar el diseño de acuerdo con la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico y, además, no se ha determinado aún el lugar de construcción. Por lo tanto, todavía es prematuro pensar en esta construcción y en la instalación de las tuberías correspondientes. Se requiere rehabilitar la planta existente (100L/s). No está claro el ajuste de 30L/s para la ampliación de la primera etapa y 75L/s para la de la segunda: Se necesita otra cooperación aparte de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

²⁾ Abreviatura de Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento. Uno de los proyectos de apoyo en la mejora de las instalaciones existentes para el traspaso de los sistemas de abastecimiento de agua del SANAA a la ciudad.

Ciudad	Componentes solicitados	Efectividad	Razón de juicio
	4. Construcción de una mini-planta hidroeléctrica para alimentar la energía eléctrica a la planta de tratamiento y bombas de impulsión.	○	
La Paz/Cane	1. Construcción de una nueva bocatoma (a 18 – 20km desde la ciudad) y línea de conducción, y capacitación sobre las fuentes de agua (se requiere 1 año de preparación como mínimo). 2. Construcción de 2 pozos, como medidas a corto plazo. 3. Rehabilitación del equipo de bombeo y rebombeo existentes. 4. Construcción de un nuevo tanque de distribución (380 m³). 5. Cambio de la planta existente (de tipo módulo a tipo convencional) y ampliación. 6. Instalación de macro-medidor y micro-medidor para la capacitación sobre fugas de agua. 7. Construcción de una mini-planta hidroeléctrica para alimentar la energía eléctrica a la planta de tratamiento y bombas de impulsión.	Δ × ○ ○ ○ ○ ○	No están claras la ubicación ni la estructura de la bocatoma. Por otra parte, se necesita estudiar sobre la pertinencia respecto a la construcción de una nueva bocatoma y la capacitación sobre las fuentes de agua, por la razón indicada en el siguiente punto 2. Se perforaron 2 pozos en 2012, asegurando 50L/s (equivalente al caudal previsto para las nuevas fuentes de agua). Las instalaciones serán construidas en 2013.
Villa de San Antonio	1. Construcción de una nueva bocatoma aguas arriba de la presa de riego del río San José, de manera que la toma de agua de consumo humano no se vea afectada por dicha presa. 2. Construcción de una planta convencional. Introducir el sistema de tratamiento propuesto por el Sr. Riviera Polanco para reducir el consumo de energía eléctrica. 3. Rehabilitación del tanque de distribución existente (380 m³) para eliminar las fugas de agua). 4. Rehabilitación del equipo de bombeo existente (para reducir las fugas de agua). 5. Capacitación sobre las nuevas fuentes de agua. 6. Construcción de un sistema para conducir por gravedad el agua tratada a estaciudad y a 9 comunidades. 7. Mejora de la capacidad de administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua. Construcción de una oficina exclusiva para el departamento de servicio de agua.	Δ Δ ○ ○ Δ Δ ○	No están claras la ubicación ni la estructura, por lo que se requiere elaborar el diseño de acuerdo con la capacitación en el levantamiento topográfico y geológico. Por otra parte, para la construcción es indispensable la coordinación con las autoridades relacionadas con el riego. El lugar de construcción está en una pendiente abrupta, y no se puede justificar la selección de este lugar. Se necesita otra cooperación aparte de la Cooperación Financiera No Reembolsable. No está muy clara la pertinencia sobre la necesidad de abastecer el agua a la totalidad de la ciudad y comunidades con el sistema nuevo. Se requiere estudiar de nuevo los efectos del proyecto, haciendo la comparación con la alternativa de construir pozos para las comunidades lejanas y pequeñas.

Nota) Evaluación de la efectividad: ○= Efectivo, △= Problemático, ×= Construcción finalizada

3.1.4 Costo estimado del proyecto solicitado

Tal como se indica en la Tabla 3.1.2, el costo aproximado del proyecto solicitado y calculado por la parte hondureña asciende a 13,72 millones de dólares (aproximadamente 1.100 millones de yenes: 80 yenes = 1 dólar). Sin embargo, el costo total del proyecto estimado en base a la experiencia en los proyectos anteriores de la Cooperación Financiera No Reembolsable superará enormemente el arriba indicado. Se supone que sería muy elevado el costo para construir especialmente el reservorio en las ciudades de Comayagua y Siguatepeque, la presa de toma de agua en La Paz y las instalaciones desde la planta hasta el tanque de distribución en Villa de San Antonio.

Tabla 3.1.2 Costo estimado del Proyecto

Área	Costo del proyecto	
	USD	Yenes
1. Comayagua	5.165.000	413.200.000
Red de drenaje del río Blanco (Construcción nueva)	1.000.000	
Sistema de almacenamiento de La Majada (Ampliación)	760.000	
Sistema de almacenamiento de El Matasano (Ampliación)	650.000	
Sistema de almacenamiento de El Borbollón (Ampliación)	230.000	
Red de drenaje del río Majada (Ampliación)	1.760.000	
Construcción de una mini-planta hidroeléctrica	340.000	
Instalación de equipos y materiales para la capacitación sobre fugas de agua	425.000	
2. Siguatepeque	5.035.000	402.800.000
Instalaciones de aguas subterráneas (Ampliación)	300.000	
Red de drenaje Chamalucuará (Ampliación)	275.000	
Red de drenaje Guaratoro (Ampliación)	225.000	
Rede drenaje Calán (Construcción nueva)	3.530.000	
Instalación de equipos y materiales para la capacitación sobre fugas de agua	365.000	
Construcción de una nueva mini-planta hidroeléctrica	340.000	
3. Villa de San Antonio	1.480.000	118.400.000
Red de drenaje San José (Rehabilitación)	1.480.000	
4. La Paz/Cane	2.045.000	163.600.000
Desarrollo de nuevas fuentes de agua	1.420.000	

Área	Costo del proyecto	
	USD	Yenes
Instalación de equipos y materiales para la capacitación sobre fugas de agua	265.000	
Construcción de una nueva mini-planta hidroeléctrica	360.000	
Total	13.725.000	1.098.000.000

3.1.5 Forma de la cooperación

Las 4 ciudades objeto del proyecto están ubicados dentro de las áreas del Plan de Canal Seco, plan nacional de Honduras que prioriza la mejora de la base de vida de los habitantes en las ciudades rurales pobres, de acuerdo con el desarrollo futuro de dichas áreas. Aunque estas 4 ciudades presentan problemas diferentes según el estado de desarrollo, el mejoramiento del sistema de servicio de agua potable es el tema más importante. Por esta razón, el gobierno de Honduras, que evalúa altamente los proyectos de cooperación del gobierno de Japón, manifiesta su deseo de realizar el presente Proyecto mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón. Por otra parte, el objetivo del Proyecto coincide con la política de cooperación del gobierno de Japón para el gobierno de Honduras, que es la reducción de la pobreza y mejora de la vida de los habitantes en las ciudades rurales, por lo que se reconoce un alto valor en la implementación del presente Proyecto.

3.1.6 Periodo de ejecución

Entre las ciudades objeto del presente Proyecto, 3 de ellos: Comayagua, La Paz y Villa de San Antonio, presentaron la solicitud en agosto de 2012, con el deseo de realizar los trabajos preparatorios y orientativos en el año 2013. Por otra parte, el período del Proyecto será de 3 años, desde el año 2014. En cuanto a la ciudad de Siguatepeque, se realizará el proyecto en los años posteriores, teniendo en cuenta el progreso del proyecto en los 3 ciudades citados.

3.2 Objetivos del Proyecto

3.2.1 Objetivos a corto plazo

Los objetivos a corto plazo en las ciudades objeto son los siguientes:

(1) Comayagua:

Mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes mediante la mejora de la calidad del agua.

(2) Siguatepeque:

Renovar las bombas de los pozos para utilizar las aguas subterráneas de manera efectiva.

(3) La Paz:

Mejorar la calidad de las aguas superficiales y estabilizar el caudal mediante la renovación de las bombas de los pozos existentes.

(4) Villa de San Antonio:

Mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes mediante la mejora de la calidad del agua.

3.2.2 Objetivos a medio y largo plazo

En el futuro, se espera el desarrollo local de las 4 ciudades del área central, donde aumentará la población, por lo que se supone que se elevará aún más la necesidad de ampliar los sistemas de servicio de agua para atender al incremento de la demanda de la misma. Teniendo en cuenta esta situación, se pueden resumir los objetivos a medio y largo plazo en cada ciudad como sigue:

(1) Comayagua:

Desarrollar nuevas fuentes (aguas superficiales) y construir un embalse para mejorar el grado de aprovechamiento estable de las fuentes existentes.

Ampliar la planta de tratamiento de agua potable y el tanque de distribución para atender al aumento del caudal en las fuentes de agua.

Establecer una metodología para la reducción de fugas de agua y el mantenimiento eficiente de las redes de distribución.

(2) Siguatepeque:

Construir un reservorio para mejorar el grado de aprovechamiento estable de las fuentes existentes.

Ampliar la planta de tratamiento de agua potable y el tanque de distribución para atender al aumento del caudal en las fuentes de agua.

Establecer una metodología para la reducción de fugas de agua y el mantenimiento eficiente de las redes de distribución.

(3) La Paz:

Ampliar la planta de tratamiento de agua potable y el tanque de distribución para atender al aumento del caudal en las fuentes de agua.

Establecer una metodología para la reducción de fugas de agua y el mantenimiento eficiente de las redes de distribución.

(4) Villa de San Antonio:

Hacer el mantenimiento y control eficiente de las redes de distribución.

Construir los sistemas de servicio de agua en las comunidades de los alrededores (mediante el desarrollo de aguas subterráneas).

3.3 Contenido del proyecto

3.3.1 Resumen del plan alternativo

Tal como se ha mencionado en el apartado 3.1.3, se proponen alternativas para el plan de cada ciudad en la Tabla 3.3.1. Los costos estimados en esta tabla son valores de referencia, calculado en base a las experiencias en proyectos similares del pasado.

Tabla 3.3.1 Alternativas respecto al contenido solicitado

Ciudad/contenido de solicitud después de la modificación	Costo aproximativo de referencia (mil yenes)
1. Comayagua	<u>1.340.910</u>
1) Construcción de la planta de tratamiento convencional para mejorar la calidad del agua de las fuentes existentes (200L/s=17.300 m ³ /día). El lugar de construcción está ubicada en un terreno elevado cerca de la planta existente, por lo que se deberá adecuar el terreno en una pendiente natural.	799.000
2) Conexión de las líneas de conducción existente (redes de drenaje Majada y Matasano) a la nueva planta de tratamiento.	9.400
3) Unificación del sistema de alimentación Majada: construcción de un nuevo tanque de distribución (250.000gal), instalación de la tubería de conexión (100L/s) entre el nuevo tanque y los tanques existentes (de Majada y Matasano) e instalación de la tubería principal de distribución hasta el punto No.9 de la red de distribución urbana (166L/s, aprox. 1,5 km, ϕ 350 mm).	70.500
4) Unificación del sistema de alimentación: construcción de un tanque de distribución (350.000gal) y 2 tanques de distribución (400.000gal), e instalación de la línea de distribución hasta el punto No. 21 de la red de distribución urbana (305L/s, aprox. 3,5 km, ϕ 500 mm).	173.900
5) Instalación de la línea de distribución desde la nueva planta hasta los tanques de distribución de Majada y Matasano.	28.200
6) Ampliación del sistema de alimentación Borbollón: construcción del tanque de distribución (100.000gal) e instalación de la línea de distribución hasta el punto No.2 de la red de distribución urbana (41L/s, aprox. 0,5 km, ϕ 200 mm).	31.960
7) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	188.000
8) Elaboración del plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.	39.950
2. Siguatepeque	<u>292.340</u>
1) Ampliación del sistema de aguas subterráneas (renovación del equipo de bombeo	11.280

existente, perforación de 2 pozos nuevos).	
2) Construcción de la planta de tratamiento en el río Chamalucuará (15L/s).	65.800
3) Construcción de un nuevo tanque de distribución (2.271 m ³) dentro de la planta Rosenthal Oliva.	21.150
4) Instalación de la línea de distribución desde el tanque arriba indicado hasta la red de distribución No.8 (aprox. 2,4 km, ϕ 350 mm).	18.800
5) Elaboración del plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, así como implementar el programa de capacitación al personal encargado.	34.310
6) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	141.000
3. La Paz	<u>335.110</u>
1) Construcción de una planta de tratamiento convencional (capacidad de tratamiento de 47L/s) para sustituir las plantas existentes.	197.400
2) Rehabilitación de los equipos de bombeo y rebombeo existentes.	9.400
3) Construcción de un nuevo tanque de distribución (380 m ³).	9.400
4) Elaboración de un plan de reducción de fugas de agua y de mantenimiento eficiente de las redes de distribución mediante el Programa de Cooperación Técnica, e implementación del programa de capacitación al personal encargado.	24.910
5) Instalación de una mini-planta hidroeléctrica.	94.000
4. Villa de San Antonio	<u>199.750</u>
1) Introducción del servicio de agua en 3 ciudades, Villa de San Antonio, Las Flores y Los Mangos.	—
2) Utilización en principio del sistema de toma de agua tal como está, y construir una planta convencional asegurando en las cercanías de la línea de conducción un terreno donde sea posible la alimentación eléctrica a cargo de la parte hondureña.	141.000
3) Rehabilitación o construcción de tanques de distribución (tanques elevados, según las necesidades).	24.910
4) Instalación de la línea de distribución desde la planta hasta Villa de San Antonio y Las Flores.	33.840

3.3.2 Prioridad de las alternativas

Tal como se ha mencionado en el apartado anterior, los componentes de la solicitud original han sido modificados con la premisa de aplicar la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, teniendo en cuenta la situación de las 4 ciudades. No obstante, si se realizan todos estos componentes, se supone que la magnitud del proyecto superará enormemente el límite del monto de dicha cooperación. En la solicitud del año 2012 no estaba contemplada la ciudad de Siguatepeque, y en caso de realizar los componentes del proyecto para las otras 3 ciudades, existe una alta posibilidad de no poder cubrir todos estos componentes en un solo proyecto, debido al límite del presupuesto. Por lo tanto, en la Tabla 3.3.2 se evaluarán de nuevo las alternativas de las 4 ciudades objeto en base a los 4 criterios más importantes para la viabilidad del proyecto,

teniendo en cuenta los aspectos arriba indicados en cuanto a la situación real del servicio de agua, los problemas de mantenimiento, etc.

Tabla 3.3.2 Evaluación de la prioridad de las alternativas

Criterio	Ciudad	Comayagua	Siguatopeque	La Paz	Villa de San Antonio
1) Urgencia por el estado de aprovechamiento del servicio de agua		Alta	Baja	Media	Alta
2) Precisión del plan de instalaciones		Alta	Alta	Media	Baja
3) Efecto benéfico (población beneficiaria)		Alto	Medio	Medio	Bajo
4) Certeza del sistema de mantenimiento		Alta	Media	Alta	Baja
Prioridad		Primer lugar	Tercer lugar	Segundo lugar	Cuarto lugar

3.3.3 Necesidad de envío de expertos y de cooperación técnica

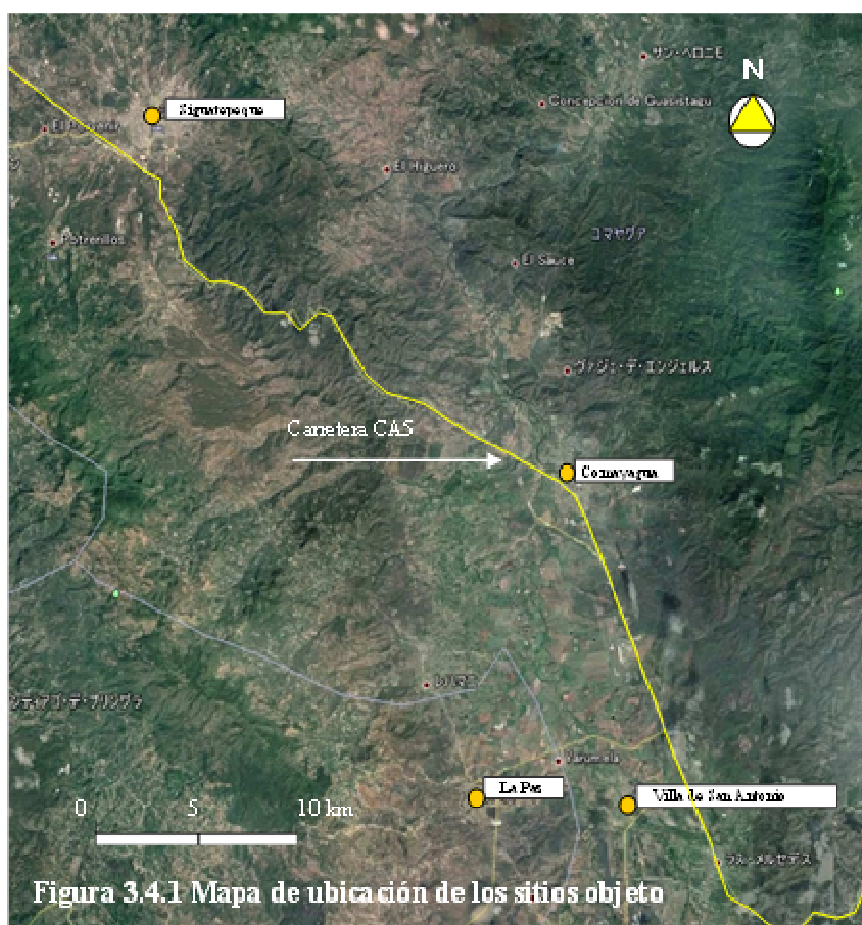
En caso de implementarse el presente Proyecto mediante la cooperación técnica de Japón, para operar adecuadamente los sistemas de servicio de agua sería deseable que la capacidad técnica de la parte hondureña fuera mejorada a través del envío de expertos en las áreas abajo indicadas o por la Cooperación Técnica Tipo Proyecto.

- Plan financiero y administrativo, como una medida para asegurar la operación sana del servicio de agua y el mantenimiento adecuado de las instalaciones (subsido nacional y extranjero, sistema tarifario, etc.).
- Plan de mejoramiento de la tasa de agua efectiva, incluida la reducción de fugas de agua para el uso efectivo de los recursos hídricos.
- Plan de promoción de sectorización de distribución, para la operación y control eficiente de la red de distribución (donaciones de válvulas de compuerta y medidor de flujo).

3.4 Condiciones de los lugares objeto

3.4.1 Ubicación

Los 4 sitios objeto se encuentran al noroeste de la ciudad capital, Tegucigalpa, a una distancia aproximada de 85 a 120 km de la misma.



Los componentes planteados consisten en la rehabilitación y ampliación de las instalaciones existentes. Como parte del Proyecto, los terrenos para la planta de tratamiento y tanque de distribución en Comayagua deberán ser adecuados al lado de esta planta (en el bosque). Dichos terrenos serán asegurados a cargo a de la ciudad, que afirmó que podría conseguirlos sin ningún problema en el punto acordado durante el reconocimiento de campo. Las demás instalaciones serán construidas dentro del recinto de las plantas existentes.

3.4.2 Condiciones naturales

Lasciudades de Comayagua, La Paz y Villa de San Antonio se ubican dentro de la cuenca de Comayagua. En la Tabla 3.4.1 se indica la altitud de cada sitio.

Tabla 3.4.1 Altitud de cada sitio

Sitio	Altitud
Comayagua	570 – 600 m
Siguatepeque	1080 – 1100 m
La Paz	720 – 780 m
Villa de San Antonio	560 – 600 m

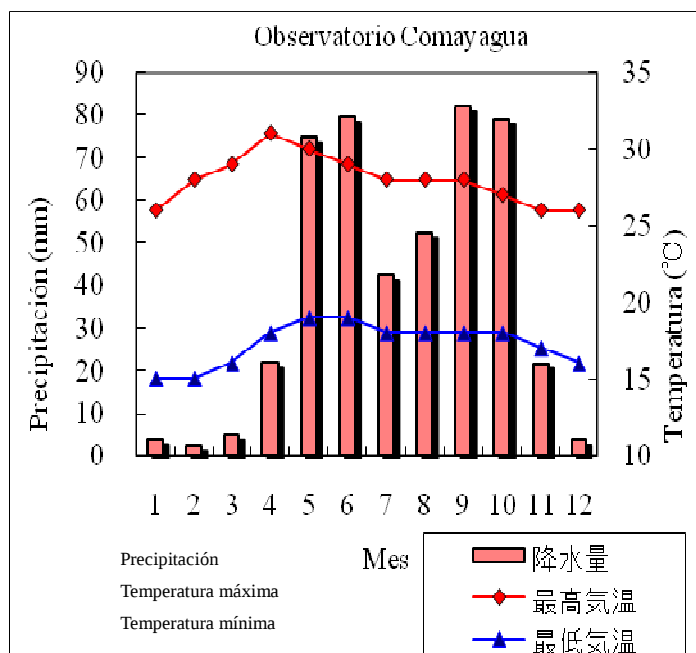


Figura 3.4.2Clima de los sitios objeto

La temperatura media anual es de alrededor de 27°C, así pues, bastante agradable, aunque existe una diferencia grande de temperatura entre la mañana y la noche. La época de lluvias se extiende más o menos desde mayo hasta octubre, y las precipitaciones anuales son de 1.600 mm, aproximadamente. En la Figura 3.4.2 se muestran los datos meteorológicos de referencia en el observatorio de Comayagua.

3.4.3 Acceso

Las 4 ciudades se encuentran ubicadas a lo largo de la Carretera CA-5, que corresponde a “Canal Seco”, carretera troncal de Honduras, y casi en las áreas del centro, entre ambos lados del Pacífico y Atlántico. La carretera está totalmente pavimentada y en buenas condiciones, resultando accesibles en 2 ó 3 horas en vehículo desde la ciudad de Tegucigalpa.

3.4.4 Energía eléctrica y medios de comunicación

En los últimos años, la demanda eléctrica en Honduras se ha incrementado enormemente, y alrededor del 33 % de dicha demanda se suministra principalmente por generación hidráulica, mientras que el restante 67 % se compra a través de la red de energía eléctrica de los países centroamericanos. La situación energética es inestable, produciéndose frecuentes cortes eléctricos tanto en las áreas metropolitanas como en las ciudades rurales.

La reducción del consumo de energía eléctrica es un problema a nivel nacional, y tiene relación no solo con la disminución del presupuesto nacional, sino también con la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, razón por la cual Honduras está registrado como país miembro de la Asociación Tierra Fresca, para responder a los problemas del cambio climático. Por otra parte, los medios de comunicación, como celular, Internet, etc., están muy divulgados, siendo posible utilizarlos sin mayores problemas.

3.4.5 Seguridad pública

Honduras es uno de los países más pobres de Latinoamérica, y en los últimos años se observa además una tendencia al empeoramiento de la seguridad pública. Especialmente, los atracos, asesinatos y secuestros por las bandas delincuentes juveniles latinas (maras) se están convirtiendo en un gran problema social. La repatriación forzosa de los inmigrantes ilegales en los Estados Unidos, la gran diferencia entre pobres y ricos y el incremento del desempleo son otros tantos factores que empeoran la seguridad pública. Se dice que Comayagua es un lugar bastante seguro, sin embargo, en los últimos años se está deteriorando la seguridad ciudadana, por lo que hay que tomar muchas precauciones.

Capítulo 4 Efectos e impactos de los planes y programas propuestos

4.1 Efectos de la ejecución del Proyecto

4.1.1 Efecto de la solución de la situación actual del sector de agua potable

Los componentes propuestos como alternativas en la formulación del presente Proyecto consisten en aprovechar las fuentes existentes de manera efectiva, mejorar la calidad del agua, y distribuir la misma de manera eficiente. Son enormes los efectos de mejora que se derivarán del presente Proyecto para mantener la vida urbana. Asimismo, se pueden esperar los efectos de disminución de cortes de agua y reducción de fugas, gracias a la sectorización o unificación de las áreas de distribución dentro del casco urbano. Para mostrar el grado de mejora respecto a estos efectos en forma concreta, se necesitará un análisis futuro más detallado.

4.1.2 Efecto de la solución de problemas en el abastecimiento de agua

Actualmente, en las 3 ciudades, exceptuado Siguatepeque, se utilizan aguas superficiales como fuente principal, sin embargo, la situación es que se suministra el agua a los habitantes desinfectando solamente el agua cruda, debido a las averías en la planta de tratamiento. El presente Proyecto tiene como objetivo principal ofrecer a los habitantes el agua de buena calidad que es indispensable para la vida urbana, proponiendo la construcción de una planta de tratamiento de agua potable apropiada para el nivel de las técnicas de Honduras. Como consecuencia de esto, se puede esperar la disminución de las enfermedades de origen hídrico, gracias a la mejora de la calidad del agua, así como la reducción de fugas y pérdidas por la aplicación de medidas contra fugas, contribuyendo finalmente al saneamiento financiero del servicio de abastecimiento de agua.

4.2 Impacto de la ejecución del Proyecto

4.2.1 Impacto político

Las 4 ciudades objeto del presente Proyecto se ubican en las áreas del centro del “Canal Seco”, núcleo del plan nacional de Honduras. Por otra parte, se está haciendo realidad el plan de ampliación del aeropuerto de la base norteamericana a unos 7 km al sur de la ciudad Comayagua, para trasladar allí el aeropuerto internacional de Tegucigalpa, que ha sido un asunto pendiente durante varios años. Por esta razón, se espera un desarrollo económico muy rápido en dichas ciudades, por lo que el gobierno de Honduras considera como un tema muy importante el mejoramiento y fortalecimiento de las infraestructuras urbanas de las áreas relacionadas. A este efecto, la implementación del presente Proyecto podrá producir un gran impacto político, también debido a las características locales de las ciudades en cuestión.

4.2.2 Impacto social

En las 4 ciudades objeto del presente Proyecto habitan más de 200 mil personas. Dichas personas se encuentran con dificultades para mantener la vida diaria en buenas condiciones, debido a que utilizan agua de mala calidad y tienen numerosos problemas de higiene. A través del presente Proyecto será posible ofrecer a los habitantes locales buenas condiciones sanitarias de vida, logrando la mejora de la calidad del agua como una tarea urgente, por lo que se puede decir que el impacto para la sociedad local será enorme.

4.2.3 Impacto económico

Tal como se ha mencionado en el apartado “4.2.1 Impacto político”, en las áreas objeto del Proyecto se espera un desarrollo económico muy rápido, y es evidente que en las ciudades en cuestión, donde existen insuficientes infraestructuras sociales, el nivel de servicio de agua actual se convierte en un factor que impide el desarrollo municipal. En este sentido, la implementación del Proyecto podrá producir obviamente un gran impacto incluso para otros sectores, además del impacto económico.

4.2.4 Impacto técnico

Las plantas de tratamiento de agua que se introducirán mediante el presente Proyecto consumen menos energía eléctrica, en comparación con otras plantas existentes, y realizan la operación de manera más eficiente. Por otra parte, la introducción de la generación mini-hidroeléctrica, que aprovecha el desnivel de la naturaleza entre la fuente de agua y la planta, podrá dar lugar a la autosuficiencia eléctrica, hasta un cierto nivel. Además, la capacidad técnica de las entidades ejecutoras del Proyecto podrá mejorarse por los efectos sinérgicos que se derivarán de la sectorización de la red de distribución y del programa de reducción de fugas y agua no facturada. Por lo tanto, la implementación del Proyecto podrá causar un gran impacto técnico en la mejora del servicio de abastecimiento de agua y del estado financiero del mismo.

4.2.5 Impacto diplomático y de relaciones públicas

La cooperación de Japón en el sector de agua y saneamiento en las áreas en cuestión, donde se espera un rápido desarrollo económico en el futuro, podrá dar lugar directamente al desarrollo económico, que es la tarea de Honduras y a la mejora de la vida de los habitantes locales, pudiendo elevar aún más el grado de contribución del gobierno de Japón. Asimismo, la mejora del nivel de vida de los habitantes locales a través de los proyectos de Japón provocará efectos sinérgicos no solo en los 200 mil habitantes en las ciudades objeto del Proyecto, sino también en los habitantes de todo el país, lo cual significará un gran impacto diplomático y de información pública.

Capítulo 5 Justificación del Proyecto propuesto

5.1 Justificación y sostenibilidad institucional en caso de ejecutarse el Proyecto

En las Tablas de 5.1.1 a 5.1.3 se muestran la capacidad de administración, ejecución y mantenimiento de cada ciudad, evaluándola de la siguiente forma: Buena = 3 puntos, Mediana = 2 puntos, Mala = 1 punto.

5.1.1 Capacidad institucional en la administración

Tabla 5.1.1 Capacidad institucional en la administración

Problemas pendientes	Nombre de las ciudades objeto				Descripción
	Comayagua	Siguatopeque	La Paz	Villa San Antonio	
Motivación en la institución					
• ¿No están obedeciendo ciegamente a las gerencias y jefes superiores?	3	3	2	3	La ciudad de La Paz quedará bajo la competencia de la dirección superior del SANAA.
• ¿No son conformistas?	3	3	3	3	
Actitud de alto mando					
• ¿Tienen correcto conocimiento de los problemas?	3	3	3	2	La ciudad de Villa de San Antonio comprende los problemas, pero dependerá demasiado de la cooperación de Japón para la solución de los mismos.
• ¿Tienen visión del futuro?	3	3	3	2	
• ¿Piensan en esforzarse en la autoayuda?	3	3	2	1	
¿Tienen facultades para llevar la administración en forma independiente?					
• Facultades de estructurar la organización	3	3	2	3	La ciudad de La Paz quedará bajo la competencia de la dirección superior del SANAA.
• Facultades de contratar y asignar funcionarios	3	3	2	3	
• Facultades de concertar contratos	3	3	2	3	
• Facultades de determinar el ingreso y gastos en una cuenta independiente	3	3	2	3	
¿Tienen establecido un organismo para controlar los usuarios del servicio de agua potable?					
• Control de información de los usuarios	3	3	3	2	Cada ciudad tiene el control de los usuarios, pero la de Villa de San Antonio no se encuentra a un nivel suficiente.
• Control de facturación y recaudación de las tarifas	3	3	3	2	
¿Tienen establecido un organismo para controlar la información contable y elaborar presupuesto, liquidación y perspectivas a largo plazo?					
• Presupuesto, liquidación y perspectivas a largo plazo	2	2	2	1	Cada ciudad tiene su propio departamento de contabilidad, pero la base financiera es débil, y no puede cubrir los gastos de mantenimiento ni de mejoramiento futuro de las instalaciones existentes. La ciudad de Villa de San Antonio no tiene experiencia ni capacidad suficiente.
• Control de materiales	2	2	2	1	
• Activos (terreno, instalaciones, edificios)	2	2	2	2	
¿Tienen establecido un organismo para la administración personal?	2	2	2	1	

5.1.2 Capacidad institucional en el momento de la ejecución

Tabla 5.1.2 Capacidad institucional en el momento de la ejecución

Problemas pendientes	Nombre de las ciudades objeto				Descripción
	Comayagua	Siguetepeque	La Paz	Villa San Antonio	
¿Existen una división que dirija la ejecución?	3	3	3	1	La ciudad de Villa de San Antonio no cuenta con un departamento que supervise las obras, ni con capacidad técnica. La ciudad de La Paz quedará bajo la competencia de la dirección superior del SANAA.
¿Dicha división cuenta con suficiente derecho a la palabra y facultades?	3	3	2	2	
¿No dejan la ejecución a la mano de los países donantes?	3	3	3	2	La ciudad de Villa de San Antonio no tiene experiencia ni capacidad. Es muy probable que dependa totalmente de la cooperación japonesa.
¿Toman una actitud positiva con el deseo de participar en la planificación, diseño y ejecución?	3	3	3	3	
¿Tienen acumulada la experiencia en proyectos similares ejecutados hasta la fecha?	3	3	2	1	La ciudad de Villa de San Antonio no cuenta con experiencias acumuladas. La ciudad de La Paz será atendida por el SANAA.

5.1.3 Capacidad institucional en el momento de mantenimiento

Tabla 5.1.3 Capacidad institucional en el momento de mantenimiento

Problemas pendientes	Nombre de las ciudades objeto				Descripción
	Comayagua	Siguetepeque	La Paz	Villa San Antonio	
¿Existen una división que dirija el mantenimiento?	2	2	2	1	Todas las ciudades, excepto la de Villa de San Antonio, tienen un departamento de mantenimiento. Sus actividades son insuficientes debido a la situación financiera.
¿Dicha división cuenta con suficiente derecho a la palabra y facultades?	2	2	2	1	
¿Existen centros para guardar y suministrar equipos y materiales?	3	3	2	1	Todas las ciudades, excepto la de Villa de San Antonio, tienen un departamento que controla los materiales de construcción.
¿Están guardados y suministrados los equipos y materiales en forma ordenada?	2	2	2	1	
¿Existe un centro que dirija la reparación o taller de reparación?	1	1	1	1	Ninguna ciudad cuenta con un departamento exclusivo, aparte del centro de reparación. Todas las ciudades, excepto la de Villa de San Antonio cuentan con experiencias acumuladas.
¿Tienen acumulada la experiencia en proyectos similares ejecutados hasta la fecha?	3	3	2	1	

5.1.4 Relación con los habitantes locales

El sistema de abastecimiento de agua es una infraestructura crítica para los habitantes locales, no habiendo otro que pueda sustituirlo, por lo que el interés por parte de ellos es muy alto. Cada ciudad tiene sus propios problemas que debe resolver, y se esfuerza por la solución de los mismos, sin embargo, debido a la limitación financiera y técnica, no cuenta otro recurso que esperar la implementación del presente Proyecto. Esta situación está dando lugar al empeoramiento de la calidad del agua, presión insuficiente, cortes de servicio, falta de caudal, etc. Los habitantes de cada ciudad manifiestan un gran deseo de recibir el agua en buenas condiciones higiénicas y de manera estable. Mediante la implementación del presente Proyecto, se producirán grandes efectos benéficos para los habitantes en cuanto a la mejora de la calidad del agua, incremento del caudal a servir, supresión del servicio de agua por horas, etc., razón por la cual no existe la menor duda de que los habitantes mostrarán su comprensión y colaboración respecto al presente Proyecto.

5.2 Justificación y sostenibilidad financiera en caso de ejecutarse el Proyecto

5.2.1 Fuente financiera del aporte del país recetor

Las obras con cargo al país contraparte consisten en las obras eléctricas para alimentar la energía eléctrica a las diferentes instalaciones (desde el exterior hasta los transformadores), además de colocar vallas. Como fuente de recursos financieros, se puede pensar en el propio presupuesto del gobierno de Honduras o la financiación de otras organizaciones, sin embargo, se deberá realizar un estudio futuro sobre este detalle.

5.2.2 Índices actuales del servicio de agua potable

En la Tabla 3.1.3 se indican los índices principales del servicio de abastecimiento de agua en las 4 ciudades objeto del Proyecto, resumiendo los datos obtenidos mediante el estudio de formación del proyecto.

No obstante, como se ha mencionado anteriormente, en dichas ciudades no están instalados los medidores de caudal en forma suficiente para confirmar el caudal de toma de agua, caudal de tratamiento, caudal de distribución, etc., por lo que no se puede por menos de decir que la fiabilidad de dichos índices es baja. En este sentido, se desea introducir los medidores necesarios, establecer el método de revisar y registrar los datos, etc., como parte de la sectorización de la red de distribución y reducción de aguas no efectivas debido a las fugas al implementar el presente Proyecto, tal como se indica en la solicitud del gobierno de Honduras.

5.2.3 Evolución del balance financiero

El balance financiero de cada ciudad es tal como se indica en la Tabla 2.1.4. Los ingresos no son suficientes respecto a los gastos, habiendo supuestamente casos en que se incurre en déficit. En cuanto al tratamiento del déficit, no se ha podido confirmar. Es evidente que el objetivo de la transferencia del servicio de agua a las ciudades se base en la mejora del estado financiero a través de la administración eficiente de dicho servicio por parte de las mismas. Sin embargo, en la situación actual es bastante difícil lograr este objetivo. Como razones principales, se puede mencionar entre otras que no se puede esperar un incremento de ingreso de la tarifa de agua, debido a la imposibilidad de ofrecer un servicio satisfactorio a los usuarios, y que no se puede hacer eficiente el servicio de agua debido a la baja moralidad de ahorrar el agua por parte de los habitantes,

además de haber aguas no efectivas y fugas en las redes de distribución.

5.2.4 Perspectiva del balance financiero

Se espera que la implementación del presente Proyecto contribuya enormemente a la mejora del estado financiero, aunque no se han podido obtener datos que puedan medir hasta qué nivel. Sin embargo, el Proyecto podrá dar lugar a la mejora del servicio de abastecimiento de agua, con la esperanza de que su ejecución sea el punto de partida de la mejora del balance financiero. Además, al hacerse realidad la cooperación técnica adicional para la reducción de fugas de agua y el envío de expertos para la mejora de la capacidad administrativa y financiera del servicio de agua, se considera que el balance financiero del servicio de agua en cada ciudad mejorará enormemente.

5.3 Justificación y sostenibilidad técnica en caso de ejecutarse el Proyecto

5.3.1 Coherencia con el nivel técnico del país receptor

Los sistemas de abastecimiento de agua planteados en el presente Proyecto son sistemas mejorados de los existentes, por lo que no hay grandes cambios en la figura ni manera de control. En el caso de la ciudad de Villa de San Antonio, no cuenta hasta ahora con auténticos sistemas de abastecimiento de agua, por lo que se requiere contratar a técnicos y personal de operación y mantenimiento, que deberán aprender las técnicas de operación de las diferentes instalaciones. En cuanto a dicho aprendizaje, no se presentará ningún problema especial, ya que los sistemas previstos en el Proyecto serán susceptibles de mantenimiento con el nivel técnico actual de Honduras.

5.3.2 Asignación y permanencia del personal

En caso de construirse los sistemas mediante la implementación del presente Proyecto, resulta indispensable mejorar la capacidad del personal y contratar más personas para el mantenimiento de los sistemas. Actualmente, en las ciudades de Comayagua, Siguatepeque y La Paz se están realizando actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de agua de manera organizacional, por lo que se espera que el personal que lleva a cabo dichas actividades pueda desempeñar sus trabajos de manera funcional. En el caso de la ciudad de Villa de San Antonio, se requiere contratar numerosos técnicos y especialistas, sin embargo, tal como se encuentra la situación financiera, se supone que será difícil admitir presupuestariamente nuevos empleados justo después de terminarse las obras de construcción, por lo que será indispensable contar con el asesoramiento y colaboración del SANAA.

5.3.3 Mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos

Tal como se ha mencionado arriba, no hay grandes cambios en la figura y método de mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua planteados en el presente Proyecto respecto a los sistemas existentes. Por lo tanto, en las ciudades de Comayagua, Siguatepeque y La Paz, no existen problemas en cuanto a la operación y mantenimiento, ya que se aprovecharán las actividades que se están realizando actualmente. Por otra parte, en el caso de la ciudad de Villa de San Antonio, resulta indispensable contratar nuevas personas especialistas, tratándose de la primera introducción de un auténtico sistema de abastecimiento de agua. A estas personas es deseable que se les ofrezcan orientaciones y consejos durante un cierto tiempo mediante un componente de

soporte técnico y el envío de expertos en las técnicas de suministro de agua, además de las instrucciones iniciales para el manejo de los diferentes equipos. Asimismo, aún después de terminar esta etapa de aprendizaje, sería mejor impartir capacitaciones periódicas por parte del SANAA.

5.4 Consideraciones medioambientales

5.4.1 Posibles impactos medioambientales

Los sistemas planteados en el presente Proyecto son sistemas mejorados o rehabilitados de los existentes, por lo que no hay grandes instalaciones nuevas a construirse. Los lugares previstos para las diferentes instalaciones estarán normalmente dentro del recinto de las existentes, o dentro de los bosques o terrenos no aprovechados en los alrededores de la ciudad, donde no habitan especies animales preciosas, razón por la cual el impacto ambiental del presente Proyecto es sumamente limitado, sin problemas especiales.

5.4.2 Evaluación del impacto medioambiental

Con el fin de juzgar la intensidad del impacto ambiental y social del Proyecto, se ha hecho el siguiente resumen:

Cláusula 1: Contenido del Proyecto

1.1 ¿El Proyecto es aplicable a alguno de los siguientes sectores?

☒ SÍ ☐ NO

En caso de “SÍ”, marque las casillas correspondientes.

- ☐ Desarrollo minero
- ☐ Desarrollo industrial
- ☐ Generación de energía eléctrica (incluida generación geotérmica)
- ☐ Generación hidroeléctrica, embalse o reservorio
- ☐ Río o control de erosión
- ☐ Línea de transmisión, transformación o distribución eléctrica
- ☐ Caminos, vías ferroviarias o puentes
- ☐ Puerto
- ☐ Aeropuerto
- ☒ Abastecimiento de agua, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales
- ☐ Tratamiento o disposición de desechos
- ☐ Agricultura (que incluye una roturación o riego de gran escala)
- ☐ Silvicultura
- ☐ Pesca
- ☐ Turismo

1.2 ¿El Proyecto prevé o supone alguno de los factores abajo indicados?

☐ SÍ ☒ NO

En caso de “SÍ”, marque las casillas correspondientes.

- ☐ Traslado involuntario de los habitantes de gran magnitud
(Magnitud: No. de familias: No. de personas:)
- ☐ Bombeo de aguas subterráneas de gran cantidad
(Cantidad: millones de m³/año)
- ☐ Relleno, desarrollo de tierra o roturación de gran escala
(Extensión: ha.)
- ☐ Desforestación de gran escala
(Extensión: ha.)

1.3 Resumen del Proyecto

Refiérase al apartado 3.3 del Capítulo 3 del presente informe.

1.4 ¿De qué manera se ha confirmado la necesidad del Proyecto?

Se ha confirmado a través del reconocimiento de campo.

1.5 ¿Se han considerado las alternativas antes de la solicitud?

☒ SÍ ☐ NO

1.6 ¿Se han hecho discusiones con las partes interesadas para confirmar la necesidad antes de la solicitud?

☒ SÍ (durante el Estudio de Factibilidad) ☐ NO

En caso de “SÍ”, marque las casillas correspondientes.

☒ Instituciones gubernamentales ☐ Habitantes locales ☐ ONG ☐ Otros

Cláusula 2: ¿Es un proyecto nuevo o un proyecto ya comenzado? En caso de proyecto ya comenzado, ¿ha habido reclamaciones fuertes por parte de los habitantes locales?

☒ Nuevo ☐ Comenzado (hay reclamaciones) ☐ Otros (no hay reclamaciones)

Cláusula 3: Nombre de la ley o directriz de la evaluación de impacto ambiental

“Ley general del Ambiente y su Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA)”, que entró en vigor en junio de 1993, y se modificó en 2004.

¿Se requiere realizar la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Examen Ambiental Inicial (EAI) conforme a la ley de Honduras?

- ☐ Se requiere sólo la EAI.
- ☐ Se requieren ambos, EAI y EIA.
- ☒ Se requiere sólo el EIA (se ha elaborado el informe de diagnóstico previo en el Estudio de

Factibilidad).

☐ Otros

Según la ley arriba indicada, para la implementación de todos los proyectos deberán realizarse los trámites necesarios conforme a su magnitud y contenido. Existe una categorización (4 categorías) de proyectos de acuerdo con el régimen correspondiente, clasificándose los proyectos de mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua a la Categoría 1 o 2 por su magnitud, y cuyo dictamen es realizado por la SERNA en la etapa de solicitud.

Categoría 1: Se aplica a los proyectos de menor o mínimo impacto. En el caso de proyectos de agua potable, corresponde a sistemas con más de 1.000 y menos de 5.000 usuarios. Se presenta a la SERNA la solicitud con el resumen del proyecto para el registro del mismo. No es necesario realizar la orientación ambiental, por lo que se tarda 1 o 2 semanas, aproximadamente, para registrar el proyecto.

Categoría 2: Se aplica a los proyectos cuyo impacto se puede suponer y mitigar. En el caso de proyectos de agua potable, corresponde a sistemas con más de 5.000 usuarios. Se presenta a la SERNA, además de la solicitud con el resumen del proyecto, el Diagnóstico Ambiental Cualitativo elaborado por la empresa consultora registrada en la Dirección de Evaluación y Control Ambiental (DECA) de la SERNA. Para la licencia ambiental es obligatorio firmar el convenio correspondiente. Este Diagnóstico Ambiental Cualitativo equivale al Estudio Ambiental Inicial (EAI), y se tarda 5 o 6 semanas, aproximadamente, para su aprobación.

Cláusula 4: En caso de haberse realizado la evaluación de impacto ambiental, ¿está examinada y aprobada la misma conforme a la ley de Honduras?

- | | |
|---|---|
| ☐ Aprobada (sin condiciones adicionales) | ☐ Aprobada (con condiciones adicionales) |
| ☐ Proceso de examen | ☒ No ha empezado el trámite |
| ☐ Otros (el sistema de alcantarillado está aprobado) | |

Cláusula 5: ¿Existe alguna de las zonas abajo indicadas dentro de las áreas objeto del Proyecto o sus alrededores?

☐ SÍ ☒ NO

En caso de "SÍ", marque las casillas correspondientes.

- ☐ Parque nacional, reserva natural o similar
- ☐ Selva virgen o bosque pluvial
- ☐ Hábitat importante desde el punto de vista del medio ambiente global (coralíferos, manglares, playas en bajamar, etc.)
- ☐ Hábitat de especies raras cuya preservación se requiere por ley nacional o convenio internacional

- ☐ Zona con amenaza de acumulación de sal o erosión del suelo de gran magnitud
- ☐ Zona con alta tendencia a la desertificación
- ☐ Zona con valor propio arqueológico, histórico o cultural
- ☐ Zona donde viven tribus étnicas minoritarias o indígenas, o nómadas que mantienen hábitos ancestrales, o zona con valor social.

Cláusula 6: ¿Hay posibilidad de que el Proyecto pueda producir algún impacto ambiental o social?

- ☒ SÍ ☐ NO ☐ Se ignora

Cláusula 7: Marque las casillas de los impactos ambientales y sociales que tengan relación con el proyecto, y explique el resumen de los mismos.

- | | |
|---|---|
| ☐ Contaminación del aire | ☐ Traslado involuntario de los habitantes |
| ☐ Suciedad del agua | ☐ Economía local en cuanto al empleo, medios de vida, etc. |
| ☐ Contaminación de la tierra | ☐ Uso de la tierra y recursos locales |
| ☐ Desechos | ☐ Fondos sociales, autoridades de toma de decisiones y otras organizaciones sociales |
| ☒ Ruido o vibraciones | ☐ Hundimiento del suelo |
| ☐ Infraestructuras y servicios sociales | ☐ Mal olor |
| ☐ Clases pobres, tribus indígenas, tribus minoritarias | ☒ Topografía y geología |
| ☐ Mala distribución de daños y beneficios | ☐ Sustratos |
| ☐ Conflictos de intereses dentro de las áreas | ☐ Ecosistema |
| ☐ Género | ☒ Uso del agua |
| ☐ Derechos de los niños | ☐ Accidentes |
| ☐ Patrimonio cultural | ☐ Calentamiento global |
| ☐ Enfermedades infecciosas, como SIDA | ☐ Otros |

【Resumen de los impactos ambientales y sociales relacionados】

Cláusula 8: Publicación de información y discusiones con las partes interesadas

Quando sean necesarias las consideraciones ambientales y sociales, ¿se llegará a un acuerdo para hacer la publicación de información y discusiones con las partes interesadas de acuerdo con la guía de JICA sobre dichas consideraciones?

- ☒ SÍ ☐ NO

Capítulo 6 Conclusiones

6.1 Medidas de precaución a tomar en la ejecución de la cooperación

El presente Proyecto tiene por objetivo rehabilitar o construir las instalaciones de toma de agua de agua, tratamiento de agua, tanques de distribución y línea de distribución, sin incluir el mejoramiento de la red de distribución. No obstante, en lo que se refiere a la reducción de fugas de agua, que se estima alcanza un 50 o 60 %, y a las aguas no efectivas, está incluido el plan correspondiente en la solicitud como uno de los temas a discutir, siendo una tarea futura la sectorización de la red de distribución, etc.

Por otra parte, el plan de mejoramiento de las instalaciones de esta solicitud se ubica como medida de carácter urgente, siendo necesario un análisis posterior en cuanto a la ampliación futura de las mismas. Por lo tanto, se considera que es indispensable hacer un estudio suficiente sobre las tareas futuras para elaborar un programa efectivo a partir de la implementación del presente Proyecto.

6.2 Conclusiones

Como resultado del estudio local, se ha llegado a la conclusión de que es urgente realizar el presente Proyecto por las siguientes razones:

1) Coherencia con los planes superiores

Las 4 ciudades objeto del Proyecto son ciudades clave de la región central de Honduras, donde se espera un desarrollo futuro, y el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua que forman el núcleo de las infraestructuras es una tarea urgente. Asimismo, dicho mejoramiento coincide con el desarrollo de una sociedad económicamente estable y sostenible en las ciudades rurales, según establece la política del gobierno de Japón respecto a la cooperación para el gobierno de Honduras, por lo que la implementación del Proyecto es suficientemente razonable.

2) Mejora de la calidad del agua en las fuentes existentes

Entre las 4 ciudades objeto del Proyecto, Comayagua, Siguatepeque y La Paz cuentan principalmente con aguas superficiales como fuente de agua, aunque tienen algunos sistemas que utilizan aguas subterráneas. Sin embargo, las plantas de tratamiento de aguas superficiales, excepto la de la ciudad de Siguatepeque, no pueden desplegar la función de potabilización del agua, debido a las averías y a la operación ineficiente, razón por la cual dichas plantas suministran a los habitantes el agua cruda sólo con cloración. En la ciudad de Villa de San Antonio, se utiliza el agua almacenada en el embalse, pero no existe ninguna planta de tratamiento, por lo que se suministra el agua sin desinfectar.

Por el momento, las 4 ciudades cuentan con fuentes de agua con un caudal suficiente capaz de cubrir la demanda, razón por la cual se ha ubicado dentro de este estudio de formulación del presente Proyecto la mejora de la calidad del agua mediante la construcción de una planta de tratamiento de agua de las fuentes existentes, como uno de los problemas que requieren medidas urgentes. Con esta mejora se puede contribuir al logro de una vida con buenas condiciones sanitarias para los habitantes.

3) Uso efectivo de las fuentes de agua existentes

La solicitud original contaba con un plan consistente en la ampliación del sistema de toma de agua y construcción de reservorios para atender el incremento de la demanda futura de agua, así como la construcción de las plantas de tratamiento de agua correspondientes. Sin embargo, la ampliación y la construcción respectiva del sistema de toma de agua y reservorios se encuentran todavía en una etapa de planeamiento, siendo necesarios más estudios y deliberaciones para poder aplicarse la Cooperación Financiera No Reembolsable. Por otra parte, se puede hacer más efectivo el uso de las fuentes existentes mediante la reducción de fugas de agua, que se estiman en un 50 % en las redes de distribución, etc., y de otras aguas no efectivas, lo cual puede sustituir de momento la construcción de nuevas instalaciones de toma de agua y reservorios. Por lo tanto, es importante estudiar esta posibilidad en el presente Proyecto, y elaborar un plan concreto sobre el desarrollo futuro de las nuevas fuentes, según las necesidades, así como evaluar la pertinencia de dicho plan.

4) Introducción de la configuración de una planta eficiente

La planta existente de tipo módulo requiere técnicas de alto nivel para el control mecánico, y se considera que es difícil operar esta planta con el nivel técnico de la Oficina de Servicio de Agua de cada ciudad. Por esta razón, se recomienda que las plantas de tratamiento de agua y las instalaciones de impulsión y distribución de agua previstas en el presente Proyecto sean de tipo normal y convencional, que permiten una operación y control relativamente simple y fácil. Asimismo, teniendo en cuenta la facilidad de reparación de averías, se evitará la operación automática en la medida de lo posible, con la premisa de impartir al personal de la Oficina de Servicio de Agua la capacitación suficiente en la operación antes de la entrega de las diferentes instalaciones.

5) Operación eficiente mediante la generación mini-hidroeléctrica

En las ciudades, exceptuado Villa de San Antonio, existe una diferencia de altura de la línea de conducción de más de 100 m entre la toma de agua y la planta de tratamiento, razón por la cual se encuentran instalados tanques de rompecarga en varios puntos para reducir la presión hidráulica. A fin de aprovechar la energía de esta caída, se introducirá el sistema de generación mini-hidroeléctrica, cuyo rendimiento ha mejorado en los últimos años. Este sistema permitirá utilizar la energía generada como fuente de energía auxiliar para la planta de tratamiento de agua, contribuyendo también a la mejora financiera de la Oficina de Servicio de Agua. En cuanto al lugar de instalación, tipo y escala del sistema a introducirse, se requiere un estudio posterior más detallado.

6.3 Observaciones

Resulta evidente que el presente Proyecto cuenta con necesidad y urgencia para ser implementado, y los efectos de dicha implementación beneficiarán no sólo a las ciudades objeto, sino también a las áreas periféricas en su desarrollo, por lo que se considera que la pertinencia de la implementación del Proyecto es alta. No obstante, existen varios puntos que necesitan ser estudiados con más detalle, de manera que el contenido del Proyecto resulte adecuado para aplicarse la Cooperación Financiera No Reembolsable, por lo que es deseable elevar más la precisión de la información mediante estudios básicos posteriores. Por otra parte, si se intenta

implementar el Proyecto abarcando a las 4 ciudades, resultará demasiado grande la escala, lo cual dificultará la implementación del Proyecto mediante dicha cooperación. Por lo tanto, en los siguientes estudios será necesario determinar de nuevo la prioridad de los componentes de cada ciudad a fin de reducir los sitios del Proyecto.

Libro de documentos

Documento-1	Agenda del trabajo de orientación local
Documento-2	Listado de personas entrevistadas
Documento-3	Listado de documentos recolectados
Documento-4	Carta de notificación de envío de la Misión de Orientación
Documento-5	Informe Intermedio (diciembre de 2012)
Documento-6	Resultado de análisis de la calidad del agua
Documento-7	Respuestas al cuestionario

Documentos

資料-1 現地指導作業日程

日数	月／日	用 務	宿 泊 地
1	12/3(月)	成田発 → ヒューストン着	ヒューストン泊
2	12/4(火)	ヒューストン発 → テグシガルパ着 16:30 JICA ホンジュラス事務所表敬訪問(西木次長)	テグシガルパ泊
3	12/5(水)	09:00 国家上下水道公社(SANAA)本部打ち合わせ ダニロ・アルバラード総裁 マルシオ・ロドリゲス計画部長 テグシガルパ～シグアテペケ移動 2 時間 30 分 13:00 シグアテペケ現地調査① フェルナンド・ルイス・ビジャルビル水道局長 15:00 シグアテペケ市役所訪問	シグアテペケ泊
4	12/6(木)	08:00 シグアテペケ現地調査②、 シグアテペケ～コマヤグア移動 1 時間 30 分 14:30 コマヤグア現地調査①	コマヤグア泊
5	12/7(金)	09:00 コマヤグア市役所訪問、 10:30 コマヤグア現地調査② エルトン・ファハルド水道局長 コマヤグア～テグシガルパ移動 1 時間 30 分	テグシガルパ泊
6	12/8(土)	資料整理、シグアテペケ・コマヤグアの中間報告書作成	テグシガルパ泊
7	12/9(日)	資料整理、シグアテペケ・コマヤグアの中間報告書作成	テグシガルパ泊
8	12/10(月)	テグシガルパ～ラパス移動 1 時間 30 分 09:45 ラパス SANAA 支部訪問、10:20 ラパス現地調査 ホセ・カルロス・イサギレ支部長 ラパス～ビジャ・デ・サンアントニオ移動 30 分 13:30 ビジャ・デ・サンアントニオ市役所訪問 アルマンド・ベラスケス・フローレス市長 14:20 ビジャ・デ・サンアントニオ現地調査①	コマヤグア泊
9	12/11(火)	コマヤグア～ビジャ・デ・サンアントニオ移動 30 分 08:30 ビジャ・デ・サンアントニオ現地調査② ビジャ・デ・サンアントニオ～テグシガルパ移動、1 時間 30 分	テグシガルパ泊
10	12/12(水)	11:30 JICA(西木次長・柳川氏)へ調査報告 14:00 計画対外協力技術省(SEPLAN)へ調査報告 ヘクトル・コラレス国際協力部長 ノルマ・ペレス計画部長 ダリベル・フローレス日本担当者 15:30 国家上下水道公社(SANAA)本部へ調査報告 ダニロ・アルバラード総裁 マルシオ・ロドリゲス計画部長 17:00 大使館(加来大使・土田書記官) へ調査報告	テグシガルパ泊
11	12/13(木)	テグシガルパ～ヒューストン移動	ヒューストン泊
12	12/14(金)	ヒューストン～	機中泊
13	12/15(土)	→ 成田着	

資料-2 面会者リスト

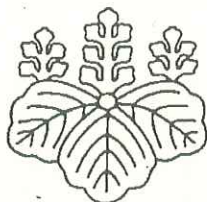
所属	名前	役職	
		和名	西名
在ホンジュラス 日本国大使館	加来 至誠	特命全権大使	Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
	土田 浩一	二等書記官	Segundo Secretario
JICA ホンジュ ラス事務所	西木 広志	次長	Sub Director
	柳川 和則	企画調査員	Asesor de Formulacion de Proyectos
	小谷 知之	所員	Jefe del Programa de Fortalecimiento Local, Desarrollo Socioeconomico y Seguridad Ciudadana
国家上下水道 公社 (SANAA) 本部	Dr. Danilo Alvarado Rodríguez	総裁	Gerente General
	Ing. Marcio Rodríguez Ayala	計画部長	Gerente Division de Planeacion
コマヤグア 市役所	Sr. Carlos Miranda. C.	市長	Alcalde de Comayagua
コマヤグア市 水道局	Ing. Elton Patricio Fajardo	水道局長	Gerente General Servicio Aguas de Comayagua
シグァテペケ市 水道局	Ing. Fernando Luis Villalvir	水道局長	Gerente General Servicio Aguas de Siguatepeque
国家上下水道 公社 (SANAA) ラ・パス支部	Ing. Jose Carlos Izaguirre	支部長	Gerente de SANAA, La Paz
ビジャ・デ・ サン・アントニ オ市役所	Sr. Armando Velazquez Flores	市長、兼水道局長	Alcalde de Villa de San Antonio
計画対外協力 技術省 (SEPLAN)	Lic. Hector Corrales	国際協力部長	Director de Cooperacion Internacional
	Lic. Norma Perez	計画部長	Director de Planificacion
	Lic. Daliver Flores	日本担当者	Encargada fuente Japonesa

資料-3 収集資料一覧

- (1) コマヤグア市上水道フィジビリティ調査 (TYP-SA-LYSA)
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE COMAYAGUA
- (2) シグァテペケ市上水道フィジビリティ調査 (TYP-SA-LYSA)
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SIGUATEPEQUE
- (3) 上下水道セクター近代化プロジェクト (報告書 2011 年 11 月)
PROYECTO DE MODERNIZACION DEL SECTOR DE AGUA Y SANEAMIENTO (PROMOSAS) Tomo 1~4
- (4) 地形図コマヤグア縮尺 1/50,000 5 葉
El Rosario; 2659 I、Comayagua; 2659 II、Jesus de Otoro; 2659 III、La Paz; 2658 I、Siguatopeque; 2659 IV、
- (5) ホンデュラス国全国地図：

資料-4 計画作成指導チーム派遣通知レター

Ministry of Health, Labour and Welfare
Japanese Government
1-2-2, Kasumigaseki,
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8916
Tel + 81-3-5253-1111



日本国厚生労働省
〒100-8916
東京都千代田区
霞が関 1 - 2 - 2
電話 03-5253-1111

November 1, 2012

Dr. Danilo Alvarado
Gerente General
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)
1era avenida, 13 calle, Paseo El Obelisco, Comayagüela M.D.C.
Tel: 504-2237-8551

Re: Dispatch of study team on the project for the renovation of the potable
water supply system in central cities in Honduras

Dear Dr. Danilo Alvarado

It is our honor to inform you that in the Japanese fiscal year of 2012, the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan has a plan to dispatch a team to your country to conduct a study on the project for the renovation of the potable water supply system in central cities in Honduras, as part of Water Supply Project Formation Program, according to attached itinerary and team members.

The purpose of this program is to promote the development of suitable project in the field of water supply by developing countries, through technically reviewing the situation of water supply sector, providing appropriate guidance and advice, and transferring technical expertise of Japan.

It is highly appreciated if you could accept the study team and coordinate the meetings and arrange site survey for the team.

Sincerely yours,

Kazushi YAMAUCHI
Director, International Cooperation Office, International Affairs Division,
Minister's secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare

Fiscal Year 2012: Water Supply Project Formation Program
The Project for the Renovation of the Potable Water Supply System
in Central Cities
the Republic of Honduras

RESUME

November 1, 2012

1. PURPOSE OF THE SURVEY

To renovate the potable water supply system in central cities in the Republic of Honduras, the site survey is planned to be performed on the professional and technical basis.

By discussing the substantial measures for the problem solutions together with the governmental officers and personnel in charge of water supply sector in Honduras, the ability of the central, rural government or water supply utilities to make plans for future water projects, to establish the governmental policies and to manage water utilities will be targeted to be improved.

The central cities have the remarkably serious water problems (i.e. water shortage, deteriorated facilities) among the major rural cities in Honduras, caused by the rapid population influx from the neighboring area. The future water demand in the cities has been expected to be highly increased, so assuring the water sources and producing the safely purified water are crucial matters. On these backgrounds, the project for the renovation of the potable water supply systems has been planned.

On this mission we have chosen four central cities for surveying

(Comayagua, Siguatepeque, La Paz and La Villa de San Antonio)

The plan will be precisely reviewed, and also the results of our survey will be put together as the final report and the information will be brought to the Ministry of Foreign Affairs of Japan and other organizations related to international cooperation.

2. CONTENTS

- Site survey of the current situation regarding potable water supply in the project area (surveying the existing water sources, raw water transmission, purification system, distribution tanks, distributing pipe networks, checking the neighboring area, surveying water quality and water supply services)
- Interviewing with SANAA which is the implementing organizations for the project (also checking the financial situation of the business and ability for the maintenance control etc.) and having the discussion for the problem solution
- Making a feasible plan for the renovation of the facilities in the project area

NAME LIST

LEADER

(General Control) Mr. Takashi ISHIZAKA	Project Manager of the Project for Landslide Prevention in Tegucigalpa Metropolitan Area International Div., Hazama Corporation
--	---

Member

(Total Planning) Mr. Masaki YOKOZAWA	Officer, International Cooperation Office International Affairs Division Minister's Secretariat Ministry of Health, Labour and Welfare
(Special Advisor) Mr. Yoichi HARADA	Yokohama Waterworks Bureau (retired)
(Investigation & Planning of Water Supply System) Mr. Masayuki TAGUCHI	Executive Officer, International Department. Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
(Mission Control) Mr. Masataka FUKUDA	General Manager of Latin American Office International Div., Hazama Corporation
(Planning of Water Facilities) Mr. Kenichi KINOSHITA	Manager International Div., Hazama Corporation

DISPATCH ITINERARY

As of Oct31, 2012

DATE	TIME	SCHEDULE (with Flight No.)	STAY
3DEC(MON)	17:00 13:40	Dep. Tokyo/Narita (UA6) Arr. Houston	Houston
4DEC(TUE)	9:29 12:32 16:30	Dep. Houston (UA1540) Arr. Tegucigalpa Visit to JICA Office	Tegucigalpa
5DEC(WED)	AM PM 15:00	Visit to SANAA headquarter Move from Tegucigalpa to Siguatepeque Visit to Siguatepeque city office	Siguatepeque
6DEC(THU)	AM PM	On-site instruction to Siguatepeque waterworks Move from Siguatepeque to Comayagua	Comayagua
7DEC(FRI)	8:00 PM	Visit to Comayagua city office On-site instruction to Comayagua waterworks Move from Comayagua to Tegucigalpa	Tegucigalpa
8DEC(SAT)	AM PM	※ Mr. Yokozawa will leave to Houston by CO1541 (13:22) Prepare the report (Siguatepeque, Comayagua)	Tegucigalpa
9DEC(SUN)		Prepare the report (Siguatepeque, Comayagua)	Tegucigalpa
10DEC(MON)	AM 10:00 PM	Move from Tegucigalpa to La Paz Visit to La Paz SANAA office On-site instruction to La Paz waterworks Move from La Paz to Comayagua	Comayagua
11DEC(TUE)	AM 8:30 PM	Move from Comayagua to Villa de San Antonio Visit to Villa de San Antonio city office On-site instruction to Villa de San Antonio waterworks Move from Villa de San Antonio to Tegucigalpa	Tegucigalpa
12DEC(WED)	9:30 11:30 PM	Visit and Report to Embassy of Japan Visit and Report to JICA Office Visit and Report to SANAA headquarter Visit and Report to SEPLAN	Tegucigalpa
13DEC(THU)	13:22 16:28	Dep. Tegucigalpa (UA1541) Arr. Houston	Houston
14DEC(FRI)	10:40	Dep. Houston (UA7)	onboard
15DEC(SAT)	15:45	Arr. Tokyo/Narita	

資料-5 現地踏査終了時 中間報告書

平成24年度水道プロジェクト計画作成指導事業
ホンジュラス共和国中部4都市給水施設拡張計画
(コマヤグア市、シグアテペケ市、ラパス市、ビジャ・デ・サンアントニオ市)
中間報告

2012年12月12日

1. 調査の背景
2. 対象都市の上水道
 - 2.1 コマヤグア市の水道の現状と問題点
 - 2.2 シグアテペケ市の水道の現状と問題点
 - 2.3 ラパス市の水道の現状と問題点
 - 2.4 ビジャ・デ・サンアントニオ市の水道の現状と問題点
3. 要請プロジェクトの内容
コマヤグア市、シグアテペケ市、ラパス市、ビジャ・デ・サンアントニオ市
4. プロジェクトの課題



調査対象位置図

1. 調査の背景

ホンジュラス共和国(以下「ホ国」と称する。)は、人口 760 万人(2010 年 世銀)、面積 11.2 万 km²、グアテマラ、エルサルバドル、ニカラグアの 3 国と国境を接し、北部がカリブ海に面する中米の国である。首都はテグシガルパ市であり、ホ国のほぼ中央部に位置し、人口 万人で行政と商業の中心地である。ホ国の 1 人当り GNI が 1,870US ドル(2010 年世銀)であり、中米諸国の中で最も開発の遅れた国の一つである。わが国は従来から同国への支援を積極的に実施してきている。

ホ国政府は、国民の生活環境の改善と貧困者救済を重要施策の一つに掲げ、上下水道の整備に力を入れており、上水道分野において安全な水の安定供給を目指すとともに、貧困者に対する給水サービスの向上を目標としている。ホ国の上水道の普及率は 2004 年時点で都市部 95%、地方部 81%(WHO, 2006 年)とされているが、給水サービスは圧力不足、時間給水、無効水などにより水量や水質が不十分である。このため、ホ国政府は水道施設の整備を最重要課題に位置づけ、2015 年の水道普及率を 95%まで向上させることを目標に掲げている(貧困削減計画(PRSP))。

地方都市における水道施設の運営管理は、従来、国家上下水道公社(Servicio Autonomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado; SANAA)の地域局が担ってきたが、「水と衛生部門に関する枠組法(2003年10月)」による地方分権化政策により、上下水道の運営・管理がSANAAから地方自治体に移管されつつある。本調査の対象市の中では、コマヤグア市とシグアテペケ市が市水道局として活動してい。また、ビジャ・デ・サンアントニオ市は、当初から水道局として活動している。

本調査の対象である中部4都市(コマヤグア市、シグアテペケ市、ラパス市、ビジャ・デ・サンアントニオ市)は、現在、同国政府が進めるドライカナル(カナル・セコ)戦略回廊計画(太平洋と大西洋を結ぶ陸路交通整備計画)のルート上に位置し、今後大いに発展することが期待されている。近年、人口の増加が進む中、取水施設の不具合、導水管の口径不足・老朽化・損傷、貯水タンクの不足、非経済的な浄水プラント等により給水量の不足や、給水制限、圧力の不足などにより住民に十分な水量及び安全な水質の上水が供給されていないなどの問題に直面している。

1.2 調査行程

2012 年 12 月 3 日～12 月 15 日 (全 13 日間)(詳細は資料-1 調査日程参照)

(2)現地視察及び調査対象機関

上下水道公社(SANAA)を訪問しヒアリング、資料収集を行い、対象4都市において既存水道施設の現状と利用状況、プロジェクト計画の準備状況等に関する現地調査を行った。

1.3 調査団の構成

	氏名	担当	所属	
①	団長	石坂 隆	総括	㈱間組 国際事業統括支店
②	団員	横澤 正樹	全体計画	厚生労働省大臣官房国際課 国際協力室協力企画係

③	団員	原田 陽一	専門アドバイザー	元横浜市水道局
④	団員	田口 雅行	給水施設計画	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部
⑤	団員	福田 昌孝	業務調整	(株)間組 国際事業統括支店
⑥	団員	木下 献一	水道施設計画	(株)間組 国際事業統括支店

2. 対象都市の上水道

本調査の対象都市の基礎指標は以下の通りである。

表1 対象都市の水道サービス指標

都市名	県名	人口(人)	給水人口	水道普及率	給水面積(km ²)	水道施設管理者
コマヤグア	コマヤグア県	120,000	80,000	66%	15 km ²	コマヤグア市
シグァテペケ	同上	62,500	50,000	80%	41 km ²	シグァテペケ市
ラパス	ラパス県	23,000	12,000	52%	- km ²	SANAA
ビジャ・デ・サン アントニオ	コマヤグア県	7,000	6,030	86%	30 km ²	ビジャ・デ・サン アントニオ市

2.1 コマヤグア市の水道の現状と問題点

コマヤグア市の水道の水源は市の東北部の河川から取水する表流水が主である。表流水は基本的に浄水場で処理されるが、比較的良好な水質の水源は塩素消毒のみで市内へ配水されている。市内の配水管網及び水道施設の構成を図-1に示す。

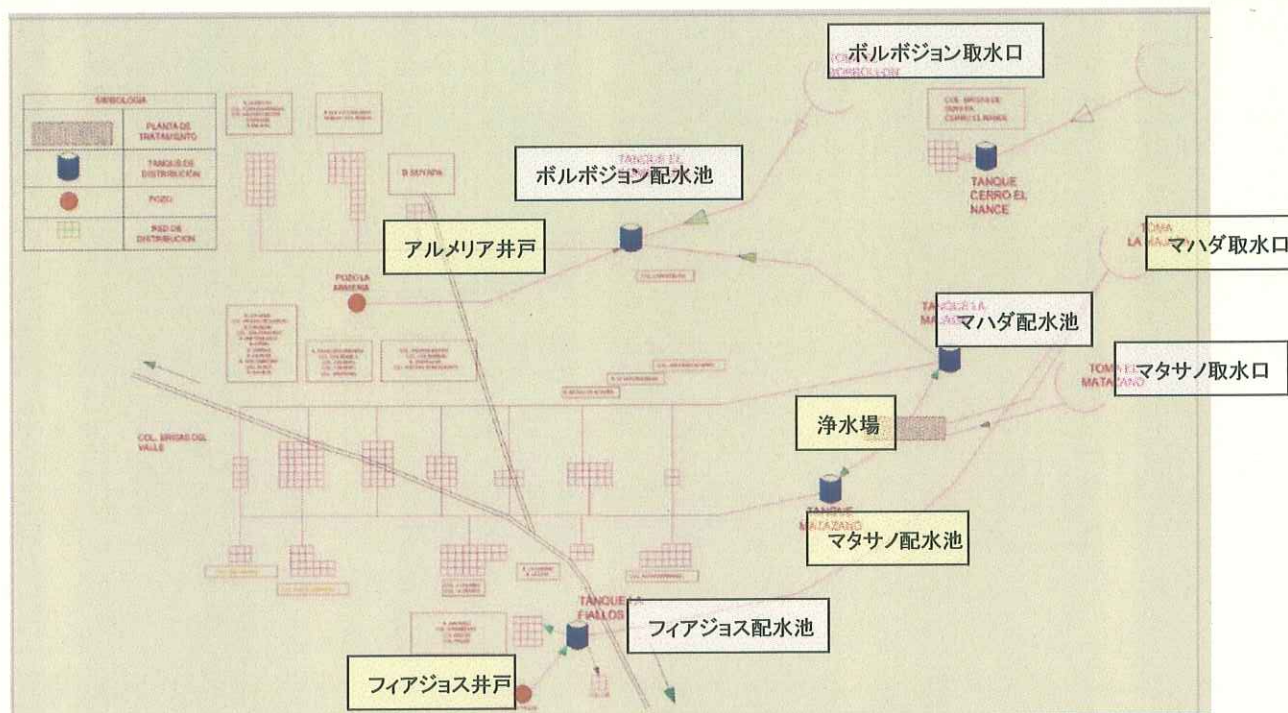


図-1 コマヤグア市の既存水道施設の構成

(1) 水源

コマヤグア市の水道の水源は以下に示す5河川と3井戸である。表流水の取水口には堰が建設されており、取水口付近は水道局により一般人の立ち入り制限がなされ、管理状況は良好である。地下水は市内に3本の深井戸があるが補助的に使用されているに過ぎない。原水の生産水量は、夏季最低時においても1日当り約31,000m³/日が確保されるため、現在の市内の水需要には対応可能と判断される。

表-2 コマヤグア市の表流水の水源

名称	取水方式	取水量(L/s)		標高(m)	建設年	浄水施設
		最大	最小			
ボルボジョン川	堰	130	35	677	1944	塩素消毒のみ
マハダ川	堰	290	100	768	1984	浄水システム
マタサノ川	堰	500	100	905	1999	浄水システム
サンタルシア川	堰	(110)	75			浄水システム
フテラ川	堰	170	50			塩素消毒のみ
合計		1,200	360			

注) ()内の数字は推定値

表-2 コマヤグア市の地下水の水源

井戸名称	深さ(m)	口径(mm)	揚水量(L/s)	動水位(m)	送水先	稼働状況
フィアジョス	-	-	6.9	40	配水管網直送	稼働中
アルメリア	106	200	18.9	-	ボルボジョン配水池	稼働中
ハギタ	-	-	-	-	マハダ配水池	停止中

(2) 浄水施設

コマヤグア水道では、上述の通り、マハダ水系とマタサノ水系の原水进行处理する浄水施設がある。浄水システムは急速沈殿池＋圧力式濾過タンクによる理能力(25L/s)の鋼製モジュールを並列しており、1997年に完成した5モジュールに2000年に2モジュールを追加した第1系統(処理能力225L/s、Bekox/Veolia製)と2004年SETAにより完成された2モジュール(処理能力50L/s)の2系統で構成されている。いずれのシステム系列もスペインの援助で建設され、自動運転方式となっている。モジュールは以下のフローであり、凝集剤は硫酸バンドとポリマーが使用される。

原水 → 前塩素処理 → Ph調整 → 急速攪拌 → フロキュレーション →
 上向流傾斜板沈殿池 → 圧力式濾過タンク → 塩素消毒 → 配水池

浄水処理方式

この浄水システムは小型化により小面積でも建設でき、処理水量に合わせて増設が簡単である利点があるものの、運転には計器類による機械制御が多いため自動運転方式が採用されている。コマヤグアにお

いては1年間程度は問題なく稼働したようであるが、その後は計器類のスペアパーツの補給ができなくなり、マニュアル運転になり、さらに電気代が高くつくことから運転を中止している。水道局ではこれまで施設を使用するよう努力してきているが、スペアパーツの入手や修理が困難なため、復旧ができない状況である。そのため、水源水は塩素消毒のみで市内へ配水されている。実際、このようなシステムを自動運転からマニュアル運転に変更するには、浄水知識と熟練度が不可欠となり、コマヤグア市水道局レベルでは対応が難しいと判断される。

(3) 配水管網

市内の配水管網は口径20mm～300mmであり、铸铁管21.6km、PVC110.9km、石綿管1.8km、合計約134.3km(2010年)であり、各戸給水方式であるが、水道メータは設置されていない。無効水量は50%程度と推定されている。

2.2 シグァテペケ市の水道の現状と問題点

シグァテペケ市の水道水源は市内に分布する13本の深井戸と市内周辺にある4つの河川から取水する表流水である。井戸による排水量は全体で約80L/sであり、表流水は約120L/s、両水源の合計は約200L/s(17,000m³/日)を有している。シグァテペケ市では近年、地下水量の低下現象が進んでいるため、将来の水源を表流水に切り替える方針である。既存水源、浄水施設の状況は以下の通りである。

(1) 水源

ア) カラン川水系

市の南部にあるポトレリジョス川(最小流量129.36L/s)とタブロン川(最小流量149.3L/s)を統合しており、2005年スペインの援助により完成されたハイメ・ローゼンタール・オリバ浄水施設(処理能力100L/s)がある。浄水施設の水源は浄水場の約5km上流に位置するポトレリジョス川にあるコンクリート製の古い固定堰で、ポラ取水堰と呼ばれている。2011年に堰の上流に沈砂用堰、下流側に沈砂池が建設されている。タブロン川にも古い取水堰と2011年建設された沈砂用堰があり、浄水場へ導水している。

浄水施設は凝集沈殿(傾斜板式)＋重力式砂濾過方式(「従来型」と称す)であり、運転は全自動方式が採用されている。凝集剤は硫酸バンドとポリマーを使用したが、注入装置の故障により現在は注入していない。前塩素、後塩素装置があり塩素ガスが使用されていたが、ガス漏洩事故があり、その後はさらし粉に切り替えられ、後塩素のみ実施されている。また、自動運転システムは既に故障しており、スペアパーツが入手できないため補修が困難となり手動運転になっている。逆洗装置等の設備は良好であるので、運転システムの修理等が望まれる。

将来計画としては、浄水施設を200L/sに拡張するとしているが、より運転が容易で効率的なシステムの導入を希望している。タンクの増設を含め、用地としては現在の敷地が十分に使える状況である。

イ) ガラトロ沢取水系統

2011年に建設された取水堰(取水量は12.62L/s)があり、浄水施設(凝集沈殿＋圧力濾過タンク式、処理能力25L/s)へ導水している。現地調査においては、稼働している状態であったが、各装置の故障状況等の詳細な調査が必要であると思慮される。特に圧力濾過タンクの運転については、コマヤグア市での同形式での経験もあり、操作が十分なされているか確認を要する。

ウ) チャマルクアラ沢取水系統

2011年に建設された取水堰があり、取水量は9.46L/sである。浄水施設はないが、水道局は本計画においてガラトロ浄水場にある既存浄水施設をチャマルクアラに移転し、ガラトロ浄水場には従来型の浄水施設の建設を希望している。

エ) 井戸

上水道の水源としての10井戸は以下の10井戸があり、総取水量は78.35L/sとされている。運転は概ね良好になされているが、各井戸ポンプの更新が必要とされている。

表-3 既存井戸

No.	井戸名	取水容量(L/s)	運転時間
1	ザラゴサ	8.0	24時間
2	フレセラ	8.0	同上
3	SANAA事務所	8.0	同上
4	エスナシフォオル	6.0	同上
5	クルティエンブレ	10.0	同上
6	マカルヤ	8.0	同上
7	サンフアン	10.0	同上
8	アルサラバネス III	10.0	同上
9	サンミゲル II	7.57	同上
10	サンパブロ	3.78	同上
		79.35	

2.3 ラパス市の水道の現状と問題点

別紙にて説明。

2.4 ビジャ・デ・サンアントニオ市の水道の現状と問題点

別紙にて説明。

3. 要請プロジェクトの内容

ホ国政府から要請された4都市の計画内容は表3.1に示す通りである。

表3.1 計画の内容・規模・水量

市役所名	県名	要請内容
コマヤグア	コマヤグア	1. ブランコ川水系(新設) 1) ブランコ川の新規取水口・取水堰の建設 2) 新規取水口から浄水場までの導水管(DIP、約11km、φ 250～150mm、90L/s)の敷設 3) 新規浄水場1(処理量ブランコ系統90L/s)及びマタサノ系統(50L/s)の建設 2. マハダ配水池系統(拡張) 1) マハダ配水池～ボルボジョン配水池の送水管(50L/s)及び市への配水本管(70L/s)の使用廃止。 2) マタサノ堰～同既設配水池間の導水管の使用廃止及びSANAAが建設する浄水場(50L/s)への導水管の敷設、また浄水場からマハダ配水池への送水管(50L/s)の敷設 3) マハダ配水池系統の統合: マハダ配水池、マタサノ配水池及び新規配水池1基の連結管(100L/s)の敷設及び市内に配水する配水本管(100L/s)の敷設。 4) 新規配水池1(946m³)建設 5) マハダ配水池系統からNo.9(市東部地区)までの配水管(PVC、φ 300mm、750m、166L/s)の敷設 3. エル・マタサノ配水池系統(拡張) 1) 既存浄水場～マタサノ配水池までの送水ポンプ(50L/s)と送水管(50L/s)の敷設 2) マタサノ配水池系統(新規配水池(1,320m³)-2基と新規配水池(1,703m³)-1基の建設)。ブランコ川系統から90(L/s)とマハダ既存浄水系統から125(L/s)が送水される。 3) マタサノ配水池系統からNo.21までの送水管(PVC、φ 500mm、1,700m、305L/s)の敷設 4. ボルボジョン配水池系統(拡張) 1) 新規配水池5(378m³)の建設 2) ボルボジョン配水池からNo.2までの送水管(PVC、φ 200mm、850m、41L/s) 5. マハダ川水系(拡張) 1) マハダ川の新規貯水池(600万m³、堤長250m、H25m、70L/s)の建設 2) マハダ川新規貯水池～新浄水場の導水管(DIP、3km、φ 600～150mm、70L/s)の敷設 3) 新規浄水場(処理量70L/s)の建設 6. マイクロ水力発電の新設 7. 漏水調査用機材の設置/漏水調査のためのマクロ及びマイクロメーターの設置

市役所名	県名	要請内容
シグァテペ ケ	コマヤグ ア	1. 地下水設備(拡張) 1) 既存揚水ポンプ設備の改修 2) 2本の井戸建設 2. 表流水給水の拡張 1) チャマルクアラ川取水堰の改修、及び新規配水池(100m³)の建設 2) チャマルクアラ川新規浄水場(処理量チャマルクアラ水系15L/s)の建設 3) グアラトロ川取水堰の改修、及び新規浄水場(処理量15L/s)の建設 カラン水系(新規) 4) ラポラ、エル・アチオテ川の合流点に新規貯水池(350万m³)の建設 5) 上記貯水池～新規浄水場の導水管2本(DIP、130L/s、2.5km、φ300～200mm)、 (DIP、75L/s、2.5km、φ300～200mm)、合計205(L/s)の敷設 6) 既存浄水場の改修及び拡張(第1区間処理量130L/s、第2区間75L/s、合計205L/s) 7) 新規配水池(2,271m³)の建設 8) 新規配水池～新規No.8の送水管(HDPE、約2.4km、φ350mm、267L/s)の敷設 9) 新規表流水源調査 3. 漏水調査のためのマクロ/ミクロ流量計の設置 4. 浄水場及び送水ポンプ用の小水力発電設備の建設
ラパス／カ ネ	ラパス	1. 新規取水口と導水管の建設、水源調査(最低限1年間の準備調査を要す) 2. 井戸-2本の建設 3. 既存揚水ポンプ設備の改修 4. 新規配水池(380m³)の建設 5. 新規浄水場(25L/s以上の処理能力)の建設(既存浄水場は廃止) 6. 漏水調査のためのミクロ/マクロ流量計の設置 7. 浄水場及び送水ポンプ用の小水力発電設備の建設
ビジャ・デ・ サン・アント ニオ	コマヤグ ア	1. サン・ホセ川新規取水口の建設 2. 新規浄水場の建設(処理水量?L/s) 3. 既存配水池(380m³)の改修 4. 周辺9自治体の給水施設改修 5. 既存送水ポンプ設備の改修 6. 新規水源調査 7. 水道の管理・運営の改良

4. プロジェクト計画実施への課題

(1) コマヤグア市

コマヤグア市は将来の水道の水源開発は不可欠であるが、水量の豊富な自然条件により表流水開発を重視している。本計画は2001年BIDが策定したマスタープランに基づいて、2012年を1期工事、2022年を2期工事の目標として計画策定されている。それによれば、特に開発ポテンシャルが高いブランコ川の取水堰と導水管及び浄水施設の建設は、1期工事の主たるコンポーネントと位置づけられている。しかしながら、現地調査の結果、取水堰の建設位置、構造諸元など未確定であることが確認され、今後の調査実施が必要とされている。一方、既存水源(マハダ水系、マタサノ水系)の合計200L/sの原水に対しては、スペインの援助で整備された圧力濾過式浄水施設が使用できない状況にあり、市内へ無処理(塩素消毒のみ)で配水されているのが現状である。コマヤグア市ではこれまで既存浄水施設の補修を行い再使用を試みてきているが、スเปーパーツの入手が困難で電気料金も嵩むため、従来型浄水施設への更新を希望している。

調査団はこのような状況の改善を最優先課題と認め、既存浄水施設に代わる施設の建設が有効と判断した。その際、既設浄水施設の有効利用を含め、新規浄水施設の処理方式及び容量を検討することが肝要である。また、将来の取水施設の拡張についても、全体施設の構成上、整合性を持った施設形態となるよう配慮する。なお、配水池の拡張計画やそれらに伴う送水管の更新、建設についても、将来計画との整合性に十分配慮する。

小水力発電施設の建設については、取水量、着水井との高低差から既設導水管においても可能性は高いと推測される。また、本プロジェクト計画には含まれていないが、既存配水管網の漏水等による無効水量は50%程度と推定され、水資源の有効利用と水道事業の健全化を図るため、専門家派遣や技術協力プロジェクトによる改善策の取り組みが有効と思慮される。

(2) シグァテペケ市

シグァテペケ市水道は従来井戸を主要な水源として整備されてきたが、地下水の減少化が進んできていることから、将来は表流水に切り替える方針である。この方針に基づき2005年、カラン川水系の浄水システムが建設された。現地調査により、稼働中の圧力タンク方式の浄水施設を確認できたのはシグァテペケ市のみであり、同市の水道施設の運転能力が一定のレベルにあることが推定される。

本計画ではカラン川水系の既存浄水施設の改善及び拡張が主要内容とされているが、既存取水堰では現状以上の取水は困難な状況にあるため、本計画に盛り込まれているカラン川に新たな貯水池を建設し、取水量を増やすことが不可欠となる。ただし、現地調査の結果、貯水池の計画は建設地点の位置と構造が概略想定レベルであるため、今後、水文調査を含め、測量、地質調査等を実施し基礎的諸元を決める段階であることが判明した。また、取水量の確保が担保されることが、浄水施設建設の前提であることから、まず貯水池の計画諸元の決定がなされることの確認が必要である。また、既存浄水施設の改修を実施する場合、スペイン国側との調整により、その妥当性を確認することが必要である。以上の状況を踏まえると、現段階で本計画を日本の無償資金協力により実施していくためには時期尚早であると思慮される。

(3) ラパス市

ラパス市の水道の水源は、表流水30%、地下水70%で構成されている。既存表流水は市から約20kmに

位置する4つの河川にある取水堰から導水管で、途中で減圧槽を数段中継しながら市内の北に位置する既存浄水施設へ導水されている。既存浄水施設は、従来型浄水システム(処理能力22L/s)と2007年にスペインの援助で完成された圧力式濾過タンクによる処理能力25L/sの浄水モジュールであるが、この浄水モジュールは故障しているため、従来型浄水システムに全ての原水を流している。そのため、過負荷状態で運転しており、適切な浄水処理ができていない。既存浄水場による表流水処理は不可欠であり、既設施設の改修及び増設の妥当性は高い。本計画では、市から約50kmの位置に新規取水口を建設し、約50L/sを新規導水管により既存浄水場のある用地まで導水する計画である。建設位置や構造及び可能取水量などについては、スペインが検討しているとの情報があり、現在このデータの入手を依頼しており、データ解析後に計画の妥当性等を検討することになる。要請された浄水場の拡張については、取水施設の妥当性が確認されることが前提である。

一方、地下水源である既存井戸は4本あるが、本年2本の井戸が新たに建設済みであり、50L/s程度の水量が確保された模様である。本要請書には必要とする取水量が明記されていないが、新規井戸の水量は既存井戸の全体水量に匹敵するほど良好な井戸水源であり、上述の表流水の開発に代替えし得ると推定される。本調査により、この井戸は本要請として計画されている井戸であることが確認されたため、要請内容から削除することになる。上記のとおり、新規に市近郊で開発された地下水量は表流水の開発水量を上回っており、今後も地下水開発の有効性を示していることから、新規表流水開発の妥当性について、今後検討を要すると思慮する。

なお、配水池の拡張計画やそれらに伴う送水管の更新、建設についても、全体計画との整合性に十分配慮する必要がある。また、小水力発電施設の建設については、新規表流水開発の計画内容との関連から導入の可能性を検討することが必要である。本プロジェクトには含まれていないが、既存配水管網の漏水対策については、水資源の有効利用と水道事業の健全化を図るため、その必要性は高いと思慮される。

(4) ビジャ・デ・サンアントニオ市

ビジャ・デ・サンアントニオ市は約10km離れた灌漑用ダムから送水される無処理の水を主要水源としている。また、市内には8箇所の既存井戸があり、そのうち3箇所の井戸が稼働しており、それぞれ共同水栓で利用されている。

本市ではダムからの給水量は比較的安定しているものの、無処理の水質は問題が大きい。そのため、要請内容では、ダム下流に新たな取水口を建設し5～6km離れた位置に新規浄水場を建設して、市内へ配水することにより、水質を改善することが主要課題とされている。

現地調査にて灌漑ダム施設や計画取水施設、浄水施設等の予定地を視察し、計画内容を確認したところ、計画の必要性は認められるが、現状の計画では施設の規模、形式等が未定であり、用地についても確定されてはいない。そのため、計画を実現するためには、取水量、既存灌漑施設との整合性、配管ルートを含め、本計画の熟度を高めることが必要であると思慮される。

また、本計画ではビジャ・デ・サンアントニオ市を含む9町を一つのシステムとして給水する計画であるが、これら町は南北10km、東西5km程度の範囲に点在しており、これらの町をカバーするため、1箇所の浄水場から給水することの妥当性を検証することは今後の課題であると思慮される。

添付資料 - 1, 調査実施日程

日数	月/日	用 務	宿 泊 地
1	12/3 (月)	成田発 → ヒューストン着	ヒューストン泊
2	12/4 (火)	ヒューストン発 → テグシガルパ着 16:30 JICA ホンジュラス事務所表敬訪問(西木次長)	テグシガルパ泊
3	12/5 (水)	09:00 国家上下水道公社(SANAA)本部打ち合わせ ダニロ・アルバラード総裁 マルシオ・ロドリゲス計画部長 テグシガルパ～シグアテペケ移動 2 時間 30 分 13:00 シグアテペケ現地調査① フェルナンド・ルイス・ビジャルビル水道局長 15:00 シグアテペケ市役所訪問	シグアテペケ泊
4	12/6 (木)	08:00 シグアテペケ現地調査②、 シグアテペケ～コマヤグア移動 1 時間 30 分 14:30 コマヤグア現地調査①	コマヤグア泊
5	12/7 (金)	09:00 コマヤグア市役所訪問、 10:30 コマヤグア現地調査② エルトン・ファハルド水道局長 コマヤグア～テグシガルパ移動 1 時間 30 分	テグシガルパ泊
6	12/8 (土)	資料整理、シグアテペケ・コマヤグアの中間報告書作成	テグシガルパ泊
7	12/9 (日)	資料整理、シグアテペケ・コマヤグアの中間報告書作成	テグシガルパ泊
8	12/10 (月)	テグシガルパ～ラパス移動 1 時間 30 分 09:45 ラパス SANAA 支部訪問、10:20 ラパス現地調査 ホセ・カルロス・イサギレ支部長 ラパス～ビジャ・デ・サンアントニオ移動 30 分 13:30 ビジャ・デ・サンアントニオ市役所訪問 アルマンド・ベラスケス・フローレス市長 14:20 ビジャ・デ・サンアントニオ現地調査①	コマヤグア泊
9	12/11 (火)	コマヤグア～ビジャ・デ・サンアントニオ移動 30 分 08:30 ビジャ・デ・サンアントニオ現地調査② ビジャ・デ・サンアントニオ～テグシガルパ移動、1 時間 30 分、中間報告書作成	テグシガルパ泊

10	12/12 (水)	11:30 JICA(山田所長・西木次長・柳川氏)へ調査報告 14:00 計画対外協力技術省(SEPLAN)へ調査報告 ヘクトル・コラレス国際協力部長 ノルマ・ペレス計画部長 ダリベル・フローレス日本担当者 15:30 国家上下水道公社(SANAA)本部へ調査報告 ダニロ・アルバラード総裁 マルシオ・ロドリゲス計画部長 17:00 大使館(加来大使・土田書記官)へ調査報告	テグシガルパ泊
11	12/13 (木)	テグシガルパ～ヒューストン移動	ヒューストン泊
12	12/14 (金)	ヒューストン～	機中泊
13	12/15 (土)	→ 成田着	

**CUESTIONARIO SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL
DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GESTIÓN
Y ASIGNACIÓN DE PERSONAL**

1. ¿Cuál es el nombre de su ciudad?

COMAYAGUA, COMAYAGUA, HONDURAS

(Si usted es proveedor de agua en varias ciudades, por favor anote el nombre de las ciudades bajo su área de servicio).

SOLOM COMAYAGUA

2. ¿Cuál es el título oficial de su organismo?

SERVICIO AGUAS DE COMAYAGUA

3. ¿Cuándo fue su organismo establecido, y cuándo su organismo comenzó a suministrar agua?

SERVICIO AGUAS DE COMAYAGUA COMENZÓ A FUNCIONAR EL 1 DE NOVIEMBRE DEL 2009

4. ¿Cuál es el tipo de su administración?

(Por ejemplo: Gobierno Local - Municipalidad, Corporación Publica local o Empresa Privada, etc.)

EL MODELO DE GESTION DE LA EMPRESA ES “UNIDAD MUNICIPAL DESCONCENTRADA”, LO QUE SIGNIFICA QUE ES UNA UNIDAD DE LA MUNICIPALIDAD PERO CON AUTONOMÍA FINANCIERA Y OPERATIVA.

5. ¿Cuál es la proporción de los ingresos y gastos anuales? (Últimos cinco años)

(Por ejemplo, salarios y sueldos, pago de intereses, depreciación, energía eléctrica, productos químicos y otros)

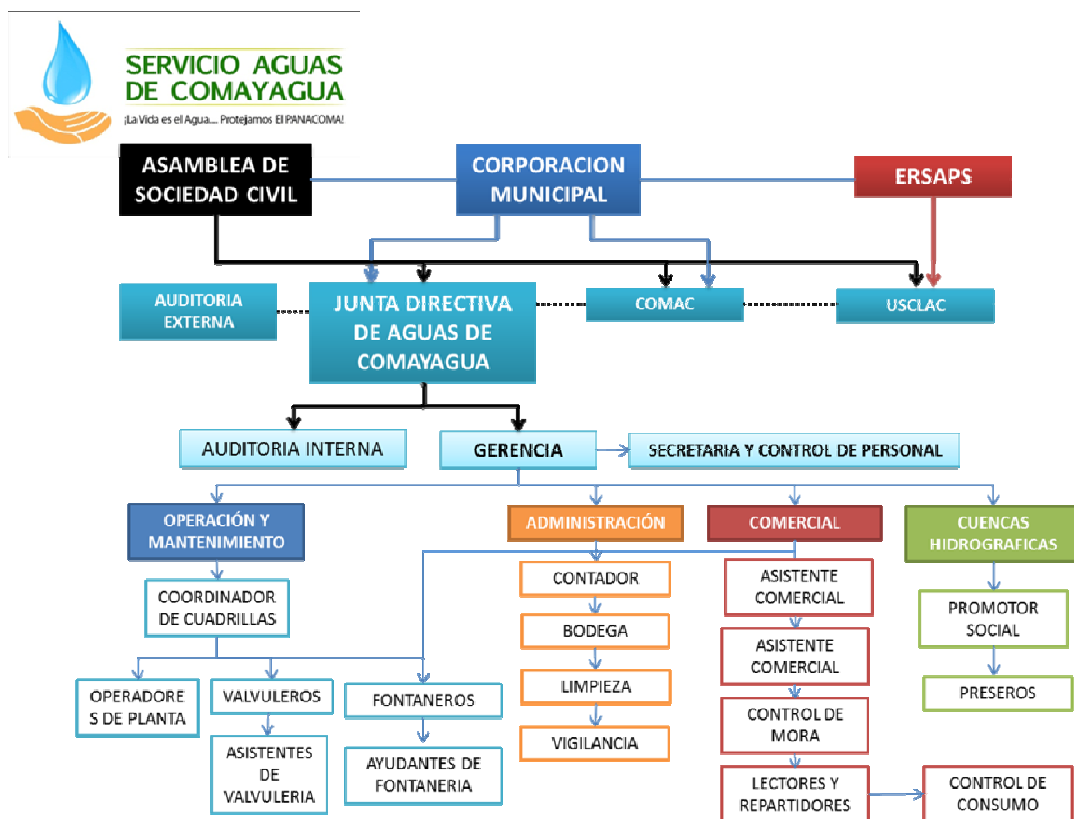
(Por ejemplo, ingresos de agua de carga, Inversión, Subvenciones/Subsidios, distribución y otros)

ADJUNTO CUADRO COMPARATIVO DE INGRESOS Y EGRESOS DE LOS ULTIMOS 3 AÑOS. RECORDANDO QUE ESTA UNIDAD COMENZÓ EN NOVIEMBRE DE 2009.

MES	2010		2011		2012	
	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS
ENERO	538,904.72	226,372.78	464,658.58	2,408,625.04	359,889.62	1,189,320.38
FEBRERO	872,351.52	1,657,798.28	546,238.03	1,643,055.66	1,285,653.24	1,584,958.29
MARZO	1,032,796.27	793,715.30	769,032.29	897,478.56	920,805.11	1,332,597.09
ABRIL	887,163.99	861,081.36	810,443.05	1,382,821.84	727,288.73	1,109,466.79
MAYO	1,064,130.03	1,108,984.36	712,585.78	483,039.73	992,543.55	966,053.20
JUNIO	1,210,267.94	881,928.25	1,133,478.68	1,791,578.96	1713,559.57	1352,435.94
JULIO	1,204,139.06	1,528,740.28	1,011,690.59	648,837.89	463,782.53	929,466.79
AGOSTO	1,047,081.45	594,486.60	626,423.01	1,868,087.47	2238196.37	1397,905.47
SEPTIEMBRE	1,076,205.22	1,475,807.48	727,152.11	635,155.50	822,970.22	677,430.10
OCTUBRE	687,382.08	500,491.05	846,097.81	1,606,354.25		
NOVIEMBRE	920,097.95	1,526,564.45	709,315.92	1,089,342.95		
DICIEMBRE	1,354,183.63	668,329.15	1,229,986.95	2,910,307.31		
TOTAL	11,914,697.86	11,824,299.34	9,587,102.80	17,364,685.16		

6. ¿Cuál es el número de empleados? Además, ¿cuál es la descripción del trabajocargo?

Por favor, escriba el número de empleados de cada uno de las sucursales, respectivamente (incluyendo las plantas de tratamiento, oficinas de servicio al cliente y otros)



(Unidad: persona)

Departamento	GERENCIA
Descripción del trabajo o cargo	Numero de empleados
1. GERENTE (Ing. Civil)	1
2. SECRETARIA	1
Total	2

(Unidad: persona)

Departamento	ADMINISTRACION
Descripción del trabajo o cargo	Numero de empleados
1. ADMINISTRADOR (Perito Mercantil)	1
2. CONTADOR (Perito Mercantil)	1
3. BODEGA (Perito Mercantil)	1
4. LIMPIEZA (No Calificada)	1
5. VIGILANCIA (No Calificado)	2
Total	6

(Unidad: persona)

Departamento	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Descripción del trabajo o cargo	Numero de empleados
1. JEFE DE DEPARTAMENTO (Ing. Civil)	1
2. COORDINADOR DE CUADRILLAS (Fontanero)	1
3. OPERADORES DE PLANTA (Técnicos Electricistas)	5
4. VALVULEROS (No Calificada)	4
5. ASISTENTES DE VALVULERIA (No Calificado)	2
6. FONTANEROS	
7. AYUDANTES DE FONTANERIA	
Total	6

Departamento	COMERCIAL
Descripción del trabajo o cargo	Numero de empleados
1. JEFE DE DEPARTAMENTO (Licda. Adm. de empresas)	1
2. ASISTENTE COMERCIAL	1
3. ATENCION AL CLIENTE	1
4. CONTROL DE MORA	1
5. LECTORES Y REPARTIDORES	5
6. CONTROL DE CONSUMO	1
Total	10

Departamento	CUENCAS HIDROGRAFICAS
Descripción del trabajo o cargo	Numero de empleados
1. JEFE DE DEPARTAMENTO (Ing. Forestal)	1
2. PROMOTOR SOCIAL (Bachiller en promoción social)	1
3. PRESEROS	3
Total	5

7. ¿Donde esta tu zona de servicio y de que tamaño es (km2)?

NUESTRA AREA DE SERVICIO ESTÁ UBICADA EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE COMAYAGUA, MUNICIPIO DE COMAYAGUA, HONDURAS. CON UN AREA APROXIMADA DE COBERTURA DE 1,500.00 HAS.

8. ¿Cuál es la población de la zona, la población atendida y cualquier otro dato estadístico del suministro de agua?

Item	Ejemplo	
Población (A)	120,000	
Población atendida	80,000	
Tasa de servicio de distribución (A/B)		
Suministro máximo diario (m3/día)		
Suministro medio diario (C)(m3/día)		
Medido – para agua (D)(m3/día)		
Medido – Para agua como porcentaje del total (D/C)		

9. ¿Cual es el total de abonados y el consumo anual de agua?

Caso	Numero de cliente (Grifos)		Consumo de agua (m3/día)	Ejemplo	
	cliente	Grifo		Numero de clientes	Consumo de agua (m3/día)
Domestico				14,175	
Comercial				808	
Comunitario					
Industrial				45	
Gubernamental				97	
Total				15,125	24,000 aprox

EL CONSUMO ES MEDIDO DE MANERA GENERAL YA QUE NO SE CUENTA CON MICRO MEDICIÓN.

10. ¿Cuales son los tipos de fuente agua y su capacidad de producción?

Tipo de fuente de agua		Numero de fuentes	Capacidad de producción	Unidad: m3 / día Profundidad (m)
Agua superficial	Rio Matasano	1		
	Rio Majada	1		
	Mananteal El Borbollón	1		
	Mananteal La Jutera	1		
	Qubrada Santa Lucia	1		
Agua subterránea	Pozo La Armería	1	No medida	100 mts
	Pozo profundo			
Otros				
Total				

DATOS DE CAUDALES DE LAS FUENTES

MES	PRESA							
	El Matasano		La Majada		La Jutera		Santa Lucía	
	Gal/seg	m³/día	Gal/seg	m³/día	Gal/seg	m³/día	Gal/seg	m³/día
may-11	35.5	11599.2	41.2	13459.5	11.8	3862.1	7.1	2332.8
jun-11	44.8	14642.8	39.3	12837.5	16.0	5231.1	11.7	3810.2
ago-11	58.4	19094.4	57.1	18662.4	31.4	10264.3	20.4	6665.1
sep-11	92.2	30155.7	71.0	23214.2	16.4	5352.8	23.6	7725.0
nov-11	133.5	43670.0	93.9	30721.2	14.2	4640.4	26.6	8709.1
dic-11	90.3	29548.8	74.3	24300.0	13.1	4299.0	26.0	8491.4
ene-12	78.5	25684.4	96.9	31675.8	20.8	6786.3	22.0	7203.0
feb-12	61.8	20217.6	95.7	31297.2	23.0	7511.3	11.6	3806.0
mar-12	45.2	14774.4	90.3	29548.8	17.2	5636.5	6.6	2173.6
abr-12	35.3	11540.6	47.6	15552.0	11.7	3819.4	6.8	2221.7
may-12	34.8	11381.2	37.6	12296.9	13.7	4475.2	7.5	2453.0
jun-12	54.0	17664.0	54.5	17835.4	11.9	3891.2	14.9	4877.7
jul-12	41.5	13558.1538	34.1	11147.4	11.7	3839.83009	8.7	2830.8
ago-12	35.9	11740.2	35.0	11455.7	7.7	2517.0	3.6	1192.7
sep-12	26.3	8587.4	39.7	12979.1	7.4	2413.9	5.9	1924.6

11. ¿Cuántas plantas de tratamiento tienen? ¿Qué tipo de procesos de tratamiento se utilizan? Por favor, adjuntar diagrama de flujo de las plantas de tratamiento.

Cantidad de plantas de tratamiento:	2
-------------------------------------	---

PLANTA DE TRATAMIENTO LA MAJADA				
Area of the sate (m2) / Area de llenado				
Capacidad (m3 / día)				
Coagulación y Floculación	Clase de coagulante (Sulfato de Aluminio (Polvo)			
	Floculante (Polimero)			
	Otros			
Decantación	Numero de tanques	7		
	Tipo			
	Dimensión (1 unit) W x L x H (m)			
	Tasa de filtración (m3/día)			
	Capacidad (m3/día)			
Otros				

Un ejemplo para el diagrama de flujo de la Planta de Tratamiento esta adjunto en el Anexo [2].

12. ¿Qué clase de planta de tratamiento para lodos tienen? Por favor, escríbalo en su caso.

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE COMAYAGUA ESTÁ UBICADA EL LA ZONA SUR DE LA CIUDAD Y DA SERVICIO AL 35% DE LA CIUDAD.

13. ¿En qué medida se utilizan instrumentos de control en sus instalaciones?
(Tomas de agua, plantas de tratamiento, plantas de bombeo, etc)

RECIENTEMENTE SE HAN INSTALADO MACRO MEDIDORES EN LAS SALIDAS DE LOS TANQUES.

SE REALIZAN CONTROLES DE CALIDAD PERMANENTES PARA GARANTIZAR LA DESINFECCIÓN DEL AGUA.

14. ¿Cuál es la capacidad total de los embalses para distribuir el agua?

TANQUE	CAPACIDAD
MATASANO	300,000 GAL
MAJADA	100,000 GAL
FIALLOS	60,000 GAL
VALLADOLID	40,000 GAL
SUYAPA	80,000 GAL
LOMAS DEL RIO	60,000 GAL
CERRO EL NANCE	60,000 GAL

15. ¿Ha implementado algún sistema avanzado de tratamiento para la purificación del agua? Si lo haces, ¿qué tipo de sistema avanzado de tratamiento esta implementando?
(Por ejemplo, carbón activado, aireación, ozonización, tratamiento biológico, etc.)

NO

16. ¿Qué tipos de bomba hay en su sistema de suministro de agua? Por favor, llenar si existiere alguna.

EXISTEN 2 POZOS, UNO DE ELLOS ESTÁ EN EL SITIO DE LA ARMERÍA Y EL OTRO ESTÁ EN LA JAGÜITA, AMBOS CUENTAS CON BOMBAS SUMERGIBLES.

17. ¿Cuánta energía eléctrica consume en sus instalaciones?

Sitio	Consumo de energía eléctrica (kW/año)
Instalaciones en tomas de agua	
Planta de tratamiento	
Conducción y distribución	
Otros	

18. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de distribución? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

Material	Longitud		Longitud Total (m)
	□ 50 a □ 300 (mm)	Mas de □ 300 mm	
Tubería de hierro fundido	1500		1500
Tubería de acero			
PVC	149771		149771
Tubería de asbesto cemento	6525		6525
Otros			
Total	156296		156296

19. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de servicio? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

(Diámetros menores a 50 mm)

Material	Longitud total (m)
Tubería de acero	4,500
Tubería de plomo	No hay
PVC	10,500
Tubería de cobre	No hay
Otros	No hay
Total	15,000

20. ¿Cuál es la tasa de pérdidas de agua? ¿Qué tipo de medidas ha implementado para la prevención de perdidas?

LAS PERDIDAS ACTUALES SE ESTIMAN EN APROXIMADAMENTE UN 50% POR DIVERSAS CAUSAS. COMO SER:

- INSTALACIÓN DE MICROS MEDIDORES.
- INSTALACIÓN DE MACRO MEDIDORES.
- CONTRATACIÓN DE COMPAÑÍA ESPECIALIZADA EN DETECCIÓN DE FUGAS NO VISIBLES.
- INSTALACIÓN DE FLOTES EN PILAS (RESERVORIOS).
- INSPECCIONES DE RED DOMICILIARIA PARA EL CONTROL DE FUGAS INTERNAS.

21. ¿Hay alguna norma técnica sobre la calidad del agua para el consumo humano que se esté implementando? Además, ¿cuál es el nombre de la norma técnica? ¿Podría darnos la norma técnica de calidad, además, los datos de análisis (Por ejemplo, en estación seca y lluviosa)? Por favor, añada la frecuencia de los análisis.

ITEM	AGUA CRUDA		AGUA TRATADA		AGUA DE GRIFO	
	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA
TURBIEDAD					9	M
TEMPERATURA					9	M
CLORO RESIDUAL					9	M
PH					9	M
CLORO UC					9	M
CONDUCTIVIDAD					9	M
ALCALINIDAD					9	M
DUREZA TOTAL					9	M
DUREZA DE CALCIO					9	M
DUREZA DE MAGNESIO					9	M
CALCIO					9	M
MAGNESIO					9	M
CLORURO					9	M
ALUMINIO					9	M
FLUORURO					9	M
FOSFATO					9	M
NITRATOS					9	M
NITRITOS					9	M
MANGANESO					9	M
SULFATOS					9	M
COLIFORME TOTALES					9	M
COLIFORME TERMOTOLERANTES					9	M
PH			8	D		
CLORO RESIDUAL			8	D		
	2	SEMESTRAL				

Se hacen nueve muestras de la etapa 1,

Frecuencia de los análisis de calidad de agua: D; Diario, S; Semanal, M; Mensual, O; Otros.

22. ¿Cómo examinan y analizan la calidad del agua? ¿Con que tipos de equipo para el análisis del agua cuentan?

SITIO		NUMERO DE MUESTRA
AGUA CRUDA	AGUA SUPERFICIAL	5 PRUEBAS UNA EN CADA FUENTE
	AGUA SUBTERRÁNEA	
AGUA TRATADA		8 PRUEBAS DE DIARIAS DE CLORO Y PH
AGUA DE GRIFO		108 E-1, 11 E-2
OTRAS		
TOTAL		124 PRUEBAS.

23. ¿Podría darnos su cuadro de tarifas de agua?

CASO / TARIFA DEL AGUA.	TARIFA BÁSICA		TARIFA ADICIONAL	
	VOLUMEN (M3)	TARIFA	VOLUMEN (M3)	TARIFA (POR M3)
DOMESTICO	1-30	60.48	31- MAS	2.16
COMERCIAL	1-30	87.00	31- MAS	2.94
COMUNITARIO	-----	-----	----	-----
INDUSTRIAL	1-50	300.00	51- MAS	7.20
OTROS, GUBERNAMENTAL	1-30	600.00	31 - MAS	12.70

Por favor, consulte el anexo adjunto [3]

24. ¿Qué método / sistema se utiliza para calcular la tarifa del agua?

LA TARIFA ACTUAL FUE ESTABLECIDA POR EL PRESTADOR ANTERIOR (SANAA), ACTUALMENTE NO SE HA MODIFICADO DICHA TARIFA PORQUE AÚN ES SUFICIENTE PARA CUBRIR LOS ASPECTOS OPERATIVOS. SE HA DESARROLLADO EN CONJUNTO CON EL REGULADOR DE SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO (ERSAP) UNA HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS TARIFARIO MISMA QUE SE PRETENDE USAR EN LOS AÑOS SIGUIENTES.

25. ¿Se utilizan medidores de agua? Si lo hace, ¿Con qué frecuencia se leen los medidores de agua en el año?

LA COBERTURA DE MEDICIÓN ES DE UN 20%, MISMO QUE SE LEEN CADA PERIODO DE FACTURACIÓN PARA LA GENERACION DE LA FACTURA.

26. ¿Cuál es el período de facturación?

BIMENSUAL

27. ¿Cómo se obtienen los cobros del cargo por agua?

LOS COBROS SON CAPTADOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

1. SE EMITEN RECIBOS DE COBRO CADA DOS MESES
2. LOS RECIBOS SON REPARTIDOS CASA POR CASA
3. LOS ABONADOS O CLIENTE PAGAN DICHO RECIBO EN UN BANCO
4. LOS BANCOS REPORTAN LOS INGRESOS
5. Y NOSOTROS LOS REGISTRAMOS PARA CONTROL

Medios de cobro		Número de clientes (% o grifos)
NOTIFICACIÓN / COMPROBANTE DE PAGO DE FACTURA		FACTURA CADA DOS MESES
Transferencia bancaria		
Bill colector / Recolector de pagos.		
Otros		

28. ¿Cuál es el mayor problema que hay que resolver ahora y en el futuro?

La problemática de nuestro acueducto está en función de los problemas que sufren todos los acueductos en nuestro país y se resume en dos aspectos fundamentales:

1. La cantidad del servicio
2. La calidad del servicio

EN CUANTO A LA CANTIDAD. Al momento contamos con una cantidad aceptable de agua pero se tienen problemas para su distribución por varios factores:

- Falta de micro medición
- Mala cultura de consumo
- Falta de un Catastro de redes
- Faltan de Macro medición

IMPORTANTE: Sin embargo considerando el crecimiento poblacional y urbano de la ciudad de Comayagua es obvio pensar que ya es necesario pensar en nuevas fuentes y proyectos de conducción y almacenamiento para ampliar la cobertura del servicio.

EN CUANTO A LA CALIDAD DEL AGUA. Este es el mayor problema que nos aqueja en la actualidad, en vista del alto grado de deterioro de las cuencas productoras de agua. Lo que provoca altos grados de turbidez y color en el agua captada, lo que a su vez encarece los costos del tratamiento y en la mayoría de los casos imposibilita este proceso.

Además, es importante mencionar que existen posibilidades de dar tratamiento parcial solo para un aproximado de 60% de la población, el resto del agua (al igual que este 60%) es únicamente desinfectada.

Lo que hace necesario que en un mediano plazo se considere la implementación de Plantas de Tratamiento Convencionales que logren tratar el agua con el mínimo de costo, aprovechando la factibilidad en la adquisición de terrenos y la gravedad natural de nuestra zona.

TODO LO ANTERIOR SE RESUME EN DOS NECESIDADES BÁSICAS:

- 1. AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN, MEDIANTE NUEVAS CAPTACIONES, CONDUCCIONES Y ALMACENAJE.**
- 2. IMPLEMENTACIÓN DE TRATAMIENTO CONVENCIONAL PARA EL 100% DEL AGUA CAPTADA.**

29. ¿Tienen un plan maestro y estimado de la demanda futura? Si es así, por favor denos una copia del mismo.

NO EXISTE PLAN MAESTRO. UNICAMENTE EXISTE UN PLAN E ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

30. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción por año que incluye la instalación de tubería nueva, el reemplazo y la reparación como a la tubería de distribución, mayores a 50 mm de diámetro? Además, ¿Cuál es su longitud total por año?

264 INSTALACIONES EN CONSTRUCCIONES NUEVAS, NO INCLUYE LAS URBANIZACIONES NUEVAS.

APROXIMADAMENTE 1,000 MTS POR AÑO DE TUBERIA

31. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción en las instalaciones de servicio?

264 CONSTRUCCIONES NUEVAS EN EL AÑO 2011

32. ¿Cuántos clientes / abonados (grifos) con medidores tienen?

3231 MEDIDORES INSTALADOS.

33. ¿Cuántas interrupciones no programadas ocurren mayores de 12 horas?
(12 horas de agua fuera de servicio debido a falta o insuficiente dimensionamiento de la infraestructura del sistema de agua potable, Insuficiencia en la fuente de agua, el agotamiento en el tanque de servicio y fugas. Mantenimiento programado, daños a los servicios públicos por parte de tercero y la falta de energía en las instalaciones excluidas).

APROXIMADAMENTE 3 VECES POR AÑO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA Y DURANTE EL VERANO.

34. ¿Cuántas rupturas de tuberías por año hay en su sistema de agua potable?

EN PROMEDIO 600 TUBOS ROTOS EN UN AÑO

35. ¿Cuál es el porcentaje de las prueba de calidad del agua tomadas en grifo, que no cumplen con la norma de calidad de agua potable?

SE REALIZAN 101 MUESTRAS DE LA ETAPA 1, Y 11 MUESTRAS DE ETAPA 2. DE LOS CUALES 25 PARÁMETROS DE LA E-1 NO SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA NORMA, Y 13 PARÁMETROS DE LA E-2 NO SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA NORMA FIJADOS EN LA LEY.

Anexo [3] Ejemplo de tarifas de agua.

Tarifas de agua (Por dos mes)

Gobierno Comayagua con medidor

Metros cúbicos	Valor metros cúbicos
1 a 50	L. 400
51 a 60	L. 12.70/m ³
61 a 999	L. 14.20/m ³

Industria con medidor

Metros cúbicos	Valor metros cúbicos
1 a 50	L. 300.00
60 a 9999	L. 7.20/m ³

Comercial con medidor

Metros cúbicos	Valor metros cúbicos
1 a 30	L. 87
31 a 40	L. 2.94/m ³
41 a 50	L. 3.12/m ³
51 a 60	L. 3.36/m ³
61 a 9,999	L. 3.90/m ³

Domestica con medidor

Metros cúbicos	Valor metros cúbicos
1 a 30	60,48
31 a 40	L. 2.16/m ³
41 a 50	L. 2.28/m ³
51 a 60	L. 2.40/m ³
61 a 9999	L. 3.60/m ³

**CUESTIONARIO SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL
DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GESTIÓN
Y ASIGNACIÓN DE PERSONAL**

1. ¿Cuál es el nombre de su ciudad?
(Si usted es proveedor de agua en varias ciudades, por favor anote el nombre de las ciudades bajo su área de servicio).

Sigatepeque

2. ¿Cuál es el título oficial de su organismo?

Unidad Municipal Desconcentrada "Aguas de Siguatepeque"

3. ¿Cuándo fue su organismo establecido, y cuándo su organismo comenzó a suministrar agua?

Unidad Municipal Desconcentrada "Aguas de Siguatepeque", fue constituida por la Corporación Municipal el 28 de mayo del año de 2008, es operado y administrado por la Unidad desde el 01 de noviembre de 2008, después de la firma del traspaso del sistema de agua potable, del SANAA a la Municipalidad de Siguatepeque.

4. ¿Cuál es el tipo de su administración?
(Por ejemplo: Gobierno Local - Municipalidad, Corporación Publica local o Empresa Privada, etc.)

El modelo de gestión corresponde a una Unidad Municipal Desconcentrada, establecido por la Corporación Municipal del municipio de Siguatepeque.

5. ¿Cuál es la proporción de los ingresos y gastos anuales? (Últimos cinco años)
(Por ejemplo, salarios y sueldos, pago de intereses, depreciación, energía eléctrica, productos químicos y otros)
(Por ejemplo, ingresos de agua de carga, Inversión, Subvenciones/Subsidios, distribución y otros)

DETALLE DE INGRESOS

DESCRIPCION	2008 (NOV-DIC)	2009	2010	2011	2012 (A OCT.)
SERVICIO DE AGUA POTABLE	L 1.346.084,60	L 8.168.742,30	L 8.452.265,50	L 8.645.641,34	L 7.665.881,30
SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO	L 0,00	L 0,00	L 1.705.500,00	L 1.714.535,00	L 698.422,83
CONEXIÓN Y RECONEXION AGUA POTABLE	L 48.109,72	L 266.220,88	L 470.911,64	L 415.032,48	L 463.086,13
CONEXIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO	L 0,00	L 0,00	L 77.381,00	L 112.500,00	L 96.000,00
INTERESES	L 0,00	L 40.635,47	L 263.215,91	L 231.461,31	L 144.613,72
TOTAL	L 1.394.194,32	8.475.598,65	10.969.274,05	11.119.170,13	9.068.003,98

DETALLE DE COSTOS Y GASTOS

DESCRIPCION	2008 (NOV-DIC)	2009	2010	2011	2012 (A OCT.)
SUELDOS Y SALARIOS	L 283.492,02	L 2.411.304,29	L 3.290.626,72	L 3.834.485,14	L 3.267.559,42
ENERGIA ELECTRICA	L 737.860,51	L 2.813.695,52	L 3.114.764,70	L 3.207.092,98	L 2.483.433,44
QUIMICOS	L 154.540,00	L 572.996,90	L 682.838,09	L 956.684,00	L 994.536,00
OTROS	L 81.515,83	L 856.118,34	L 1.260.622,01	L 1.697.041,69	L 1.590.612,05
DEPRECIACION	L 0,00	L 192.015,09	L 394.927,42	L 678.899,89	L 678.899,89
TOTAL	L 1.257.408,36	L 6.846.130,14	L 8.743.778,95	L 10.374.203,70	L 9.015.040,79

SE CONSIDERA TODO EL AÑO 2012, PERO AUN NO SE INCLUYE LA DEPRECIACION DE LOS ACTIVOS ADQUIRIDOS DURANTE EL AÑO 2012.

6. ¿Cuál es el número de empleados? Además, ¿cuál es la descripción del trabajo cargo?
Por favor, escriba el número de empleados de cada uno de las sucursales, respectivamente (incluyendo las plantas de tratamiento, oficinas de servicio al cliente y otros)

(Unidad: persona)

Departamento	Nombre: GERENCIA GENERAL
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: GERENCIA GENERAL
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO: 1. Representar legalmente de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatepeque en los todos los actos y contratos de administración, conforme a las facultades dadas por la Junta Directiva. 2. Asignar las tareas específicas de trabajo a sus subordinadas/colaboradores coordinarlos y supervisarlos. 3. Ejecutar las decisiones de la USCL, como órgano de supervisión y enlace con el ERSAPS. 4. Presentar a la Junta Directiva la Memoria Anual, Presupuesto, Estados Financieros, Propuesta Plan de Inversiones, Propuesta y Socialización Pliego Tarifario, para su aprobación. 5. Proponer a la Junta Directiva; planes, proyectos y programas para ser considerados y aprobados. 6. Presentar los informes de la ejecución financieras y técnicas a la municipalidad USCL y el ERSAPS mensualmente o cuando se les requiera. 7. Efectuar investigaciones y análisis administrativo, financieros y de mercados para evaluar los procedimientos y servicios que la empresa provee.	

8. Desarrollar estrategias de mejora continua con el fin de brindar un servicio de calidad en todas las áreas de la Unidad Desconcentrada Municipal Aguas de Siguatpeque.
9. Gestionar la socialización e implementación del nuevo pliego tarifario, aprobado por la corporación Municipal y dictaminado por el ERSAPS.
10. Organizar el régimen interno de ADS, velar que la contabilidad se realice conforme a las Normas Internacionales de Auditoria y Contabilidad y las Normas Internacionales de Información Financiera.
11. Inspeccionar y analizar los libros contables, estados financieros, documentos y operaciones de la empresa y dictar las disposiciones para el correcto funcionamiento de la misma.
12. Contratar, promover, sancionar y despedir a los trabajadores, de conformidad con la Ley y al Reglamento Interno de la Institución en coordinación con el Oficial de Recursos Humanos o en su efecto con el Gerente Administrativo y de Finanzas.
13. Administrar las operaciones comerciales, administrativas y técnicas que se efectúen.
14. Transmitir al personal bajo su cargo los conocimientos y mejores prácticas orientadas a la calidad de los servicios.
15. Asistir a las reuniones de la Junta Directiva en calidad de secretario e Informar sobre las gestiones de la Unidad Municipal ADS.
16. Implementar diligentemente las recomendaciones de los órganos contralores del Estado.
17. Planificar y Coordinar semanalmente, juntos con el equipo de colaboradores todas las acciones concernientes al buen funcionamiento y a la mejora continua de la institución.
18. Garantizar el buen funcionamiento y la sostenibilidad técnica y financiera de los servicios prestados.
19. Elaborar, adaptar, modificar y actualizar los procedimientos administrativos y operativos para optimizar el buen desempeño de la organización.
20. Suscribir contratos de prestación de servicios, adquisición de bienes, ejecución de obras y autorizar la garantía de cumplimiento de contratos, conforme al mandato de la Junta Directiva o lo establecido en el acuerdo de creación y estatuto de funcionamiento de la unidad, aprobados por la Corporación Municipal y dictaminado por el ERSAPS.
21. Difundir y promocionar las decisiones y acciones que se implementen en la empresa a fin de lograr una imagen corporativa positiva.
22. Dar acceso a la información pública, conforma a la Ley de Acceso a la Información Pública, mediante la Rendición de Cuentas, preparando y presentando los Informes periódicos que sean requeridos por la USCL, el ERSAPS, y demás interesados.
23. Participar en los Consejos de Cuencas que se forme a nivel local y regional
24. Ejecutar el presupuesto aprobado y asignado a su cargo con responsabilidad, observando que se cumplan las políticas y lineamiento establecidos en cada caso.
25. Resguardar que los bienes inmuebles, activos fijos y documentos de la Unidad Desconcentrada Municipal Aguas de Siguatpeque se mantengan en condiciones óptimas y que cumplan con las políticas establecida para tal fin.
26. Promover el establecimiento de un Sistema de Información confiable.
27. Vigilar que se cumplan con todas las obligaciones formales de naturaleza fiscal, laboral, mercantil y civil en las que incurra la institución.
28. Vigilar porque las obligaciones crediticias de toda índole se honren oportunamente.
29. Dirigir los diseños y la implantación de campañas de información educativas dirigidas a los / las usuarios (as) de los servicios que provee.
30. Ejecutar diligentemente las facultades conferidas en los poderes de administración y para pleitos.
31. Conferir poderes de representación legal a abogados para que actúen o comparezcan en nombre y representación ante cualquier tribunal de justicia o instancia administrativa que se requiera, previo a la autorización de Junta Directiva.
32. Autorizar y firmar contratos de tercerización (outsourcing) de servicios, previa autorización de la Junta Directiva o Consejo de Administración.
33. Autorizar la ejecución de pagos.
34. Presentar caución o fianza suficiente y proporcional con los presupuestos que maneje.
35. Coordinar con las COMAS (Comisión de Agua y Saneamiento) el modelo de gestión propio de la Unidad Municipal Desconcentrada ADS, en caso de ser requerido.

Y las demás inherentes al cargo.	
Departamento	Nombre: ADMINISTRACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: JEFE ADMINISTRATIVO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO: 1. Remplazar al /la Gerente General en caso de ausencia. 2. Asignar tareas específicas de trabajo a sus colaboradores, coordinarlos y supervisarlos 3. Establecer, evaluar y ajustar las normas y procedimientos administrativos y financieros actualizarlas permanentemente de conformidad a los avances tecnológicos, económicos, culturales y de información que se generen. 4. Ejecutar la administración presupuestaria. 5. Control de contabilidad regulatoria y elaboración de estados financieros y patrimoniales de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque según normas vigentes. 6. Preparar y remitir mensualmente los informes sobre las operaciones financiera al /la Gerente General. 7. Supervisar los procesos de adquisiciones con proveedores y contratistas, verificando el cumplimiento de las normas establecidas para las negociaciones, cotizaciones, licitaciones y compras. 8. Coordinar y supervisar el funcionamiento correcto de los servicios generales y dar apoyo logístico a todas las actividades que se promuevan al interior de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque. 9. Establecer y supervisar los sistemas de comunicaciones internas, sistema financiero y contable y otras bases de procesamiento de datos que requieren el funcionamiento de la institución. 10. Organizar y custodiar el sistema de archivos de documentación. 11. Proponer al/la Gerente General, modelos de planeación, plan de negocio, normas y políticas que orienten las actividades administrativas y financieras, así como los estudios necesarios para mejorar la entrega de los servicios que administra. 12. Coordinar, organizar, dirigir, controlar y ajustar los procesos de contabilidad y de administración de recursos financieros. 13. Supervisar y controlar la preparación de estados financieros de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque. 14. Cumplir y vigilar que los subordinados (colaboradores) cumplan con las políticas económicas y financieras de acuerdo a las indicaciones emanadas por a el /la Gerente General. 15. Realizar las transacciones bancarias y custodia de documentos valores de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque. 16. Coordinar con el /la Gerente de Comercialización los contratos de cobranza a través de los centros autorizados. 17. Auxiliar al / la Gerente General en la obtención de líneas de crédito. 18. Preparar conjuntamente con el/la Gerente de Comercialización, la documentación y solicitudes de líneas de créditos. 19. Definir y proponer políticas de traslado de fondos, previniendo la seguridad financiera de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque. 20. Coordinar con los auxiliares de contabilidad y presupuesto, la formulación y aprobación de los planes, programas y presupuestos. 21. Hacer cumplir las disposiciones legales sobre los procesos de compras y adquisiciones de materiales y servicios. 22. Registrar periódicamente y al final del periodo fiscal los inventarios de bienes y activos de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque, entregárselo al/la Gerente General. 23. Presentar mensualmente al /la Gerente General los estados financieros con su respectivo análisis. 24. Constituir y vigilar el fondo de reserva, conforme a lo indicado por la Junta Directiva. 25. Ejecutar los pagos de obligaciones y contribuciones que afectan los bienes de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque. 26. Revisar, analizar y actualizar las estructuras tarifarias de los servicios que presta la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque, en coordinación con el /la Gerente General y el /la Gerente de Comercialización. 27. Ejecutar diligentemente los pagos a los proveedores.	

28. Gestionar solicitudes de requerimiento de suministro y las órdenes de pagos de las distintas dependencias de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatepeque.
29. Aprobar el pago de salarios, y otros beneficios sociales y laborales de los empleados/as.
30. Aprobar las solicitudes del bono educativo que presentan los empleados una vez que esté bien documentado, conforme a ley.
- Otras inherentes al cargo.

Departamento	Nombre: ADMINISTRACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: ASISTENTE ADMINISTRATIVO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Asignar las funciones a los/las subordinados o colaboradores, supervisarlos y controlar el desempeño de los mismos.
2. Programar las reuniones vía agenda de el /la Gerente Administrativo Financiero.
3. Proveer el apoyo logístico y los materiales de trabajo a todas las unidades del EPS.
4. Mantener al día los informes básicos y necesarios para la toma de decisiones de las gerencias.
5. Programar las salidas de los motoristas.
6. Verificar la higiene y aseo de los espacio físicos de la Unidad Municipal ADS, y proveer a todas las unidades los materiales e implementos de aseo
7. Controlar la salida y entrada del/los vehículo/s y demás servicios de transporte, que se requiera en el desempeño laboral de las demás unidades.
8. Mantener una base de datos actualizada del mercado de proveedores en coordinación con la unidad de Contabilidad y Presupuestos, a efectos de disponer de la información necesaria que permita una eficiente y rápida toma de decisiones.

Y otras que le asigne el /la Gerente Administrativo Financiero

Departamento	Nombre: ADMINISTRACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: ASEADORA
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Mantener limpias y ordenadas las oficinas, áreas comunes y sala de reuniones parte de la Unidad Municipal ADS.
2. Mantener limpios y ordenados los utensilios e implementos que se utilizan en las reuniones de trabajo parte de la Unidad Municipal ADS.
3. Realizar diariamente la limpieza de las oficinas y sus alrededores de las instalaciones físicas parte de la Unidad Municipal ADS.
4. Limpieza constante de los servicios sanitarios.
5. Aplicar las fumigaciones de los predios de prevención de plagas
6. Brindar apoyo al personal directivo y técnico parte de la Unidad Municipal ADS, sirviendo alimentos, café, agua y otros.
7. Atender los visitantes, usuarios ofreciendo café, agua y otros.
8. Mantener el ornato de la planta física
9. Cuidar de los estándares de higiene
10. Otras inherentes al cargo

Otras que le sean asignadas y que contribuyan al logro de los objetivos del parte de la Unidad Municipal ADS

Departamento	Nombre: ADMINISTRACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: MOTORISTA
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Conducir de manera apropiada respetando las normas de tránsito, los vehículos automotores propiedad o asignados a la Unidad Municipal ADS, para transportación de personal propio y/o externo, equipo, materiales, herramientas, papelería, artículos de oficina, correspondencia, paquetería y cualquier bien.
2. Realizar periódicamente las revisiones mecánicas y las correcciones sobre fallas menores del o los vehículos

asignados.

3. Garantizar que el automotor o las unidades que estén asignados estén en condiciones óptimas para circular.
4. Utilizar el/ los vehículos solamente para las labores propias de la Unidad Municipal ADS.
5. Revisar diariamente los niveles de agua y aceite, del/los vehículos asignados
6. Aplicar las medidas de tránsito, en la ejecución de las actividades propias de la Unidad Municipal ADS.
7. Reportar con diligencias al jefe inmediato las anomalías que detecten en el automotor para la corrección precisa y oportuna.
8. Custodiar el o los automotores, accesorios y equipo que se le asigne en los diferentes trayectos que realicen en cumplimiento con las labores de la Unidad Municipal ADS.
9. Conservar la limpieza e higiene del o los vehículos asignado(s)
10. Realizar actividades de carácter complementario asociadas al puesto, para el logro de las funciones principales del mismo.

Otras inherentes al cargo.

Departamento	Nombre: COMERCIALIZACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: JEFE DE COMERCIALIZACIÓN
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Asignar tareas específicas de trabajo a sus colaboradores, coordinarlos y supervisarlos
2. Planear, coordinar, dirigir y controlar el desarrollo de las actividades comerciales de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque.
3. Mantener actualizada la base de datos del catastro de usuarios de los servicios.
4. Definir y someter a la aprobación del /la Gerente General, las políticas y normas que orientarán las actividades de facturación, cobranza de servicios, medición de consumo y en general de actividades comerciales con los usuarios
5. Administrar, estudios del mercado, dirigidos a obtener información sobre la demanda, la calidad de los servicios que ofrece, y con base a ellos, hacer escenario proyectivos de la estructura tarifaria adecuada a las condiciones socio-económicas de los usuarios.
6. Formular y conciliar el listado de cuentas por cobrar en forma trimestral con las unidades de Contabilidad y Presupuesto.
7. Mantener la comunicación constantes con los usuarios del servicio para responder a las inquietudes generadas por ellos.
8. Diseñar e implementar las estrategias de promoción de ventas dirigida a posicionar positivamente en el mercado a la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque.
9. Seleccionar locales como Centros de Cobranza o servicios tercerizados
10. Canalizar las solicitudes de nuevas conexiones.
11. Llevar control de los usuarios del servicio atendiendo sus reclamos y problemas generados en la facturación, así como el control y suscripción de contratos de nuevos usuarios y reingresos.
12. Dirigir el proceso de facturación, cuidando se realice bajos los criterios confiabilidad y de transparencias.
13. Coordinar acciones de control de las redes a efectos de evitar las conexiones clandestinas a los servicios previstos por la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque.
14. Aplicar las sanciones establecidas en el Reglamento Interno sobre los usos irregulares o ilegales de los servicios provistos por la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque.
15. Contribuir a la buena imagen de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque, mediante la atención eficiente y amable a los usuarios de los servicios.
16. Evitar la mora de los usuarios por falta de pagos de los servicios, haciendo los requerimientos oportunos y ejecutando las medidas de control.
17. Participar activamente en la elaboración del plan de negocio de la Unidad.

Otras inherentes al cargo.

Departamento	Nombre: COMERCIALIZACIÓN
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: ATENCION AL CLIENTE
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:	

1. Actuar de enlaces entre el/ la usuario (a)/ clientes de los servicios y de la Unidad Municipal ADS, recibiendo y proveyendo información de interés.
2. Atender en forma cordial a los usuarios/ clientes de los servicios que acudan a solicitar información o la solución de problemas relacionados con el/ los servicios que se le provee por parte de la Unidad Municipal ADS.
3. Orientar al usuario y/o cliente que acudan a la Unidad Municipal ADS, hacia la dependencia de la institución debe elevar sus solicitudes, reclamos o cualquier otro asunto que requiera ser atendido.
4. Recibir, atender y registrar las quejas y reclamos de los usuarios.
5. Registrar solicitudes y llevar control de los expedientes de nuevos usuarios.
6. Proporcionar la información requerida por los clientes de los servicios así como cualquier otra persona interesada en conocer sobre el funcionamiento, planes y servicios que provee la empresa.
7. Informar al usuario /cliente sobre los procedimientos de facturación y cobranza de los servicios que les provee la Unidad.
8. Mantener habilitado líneas telefónicas o sitios en internet exclusivos para proveer información y gestionar las solicitudes, quejas y reclamos.
9. Emitir órdenes de alta de nuevas conexiones al departamento de comercialización, debidamente autorizadas, documentadas y justificadas.

Coordinar los horarios de atención al/la usuario (a) de manera que sean permanente e ininterrumpido las horas de apoyo al público.

Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: JEFE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Asignar tareas específicas de trabajo a sus subordinados y/o colaboradores, coordinarlos supervisarlos y vigilar que se desarrollen adecuadamente, aplicando medidas correctivas en caso de desviación.
2. Observar las políticas generales de la Unidad Municipal Desconcentrada Aguas de Siguatopeque específicamente las del área y realizar los mejores esfuerzos en el logro de los objetivos de la institución.
3. Formular y proponer a el /la Gerente General, proyectos, estrategias de mantenimiento, conservación, mejoramiento y ampliación de la infraestructura de los sistemas.
4. Formular y coordinar el plan operativo de operación y mantenimiento anual de junto con el presupuesto, de acuerdo a las políticas y metodología establecidas.
5. Coordinar y controlar el diseño y automatización de los datos que se procesan en el área operacional o catastro técnico de redes, a fin de mantener un sistema de información que permita el monitoreo de las actividades de captación, operación, distribución, mantenimiento, disposición final y control de la calidad de los servicios.
6. Controlar y reducir a niveles mínimos las pérdidas de agua potable en el sistema de distribución.
7. Controlar, mantener y evaluar los sistemas de medidores (macro y micro medidores).
8. Llevar el registro y control de los equipos e instalaciones.
9. Evaluar y dictaminar desde el punto de vista operacional, sobre nuevos componentes incorporados a los sistemas bajo su responsabilidad.
10. Planear, organizar, ejecutar y controlar el mantenimiento de instalaciones y equipos.
11. Supervisar y controlar las labores de operación y mantenimiento, así como la calidad de la prestación de los servicios (APS).
12. Emitir dictámenes técnicos sobre la factibilidad de los servicios a proyectos presentadas por empresas lotificadoras / urbanizadoras.
13. Proponer proyectos de ampliación remodelación de la infraestructura de los servicios, presentarlos al/la Gerente general y someterlos a consideración y aprobación de la Junta Directiva o Consejo Administrativo
14. Dar mantenimiento preventivo y correctivo que garantice que las inversiones hechas de reparación, rehabilitación y ampliación de la infraestructura de los servicios, operen adecuadamente y prolongar la vida útil proyectada.
15. Proteger el ambiente mediante una provisión de los servicios que cumplan con la normativa legal vigente y las técnicas establecidas por la naturaleza de los mismos.
16. Informar a la/el Gerente General oportunamente los datos de gestión requeridos por el ERSAPS.

17. Autorizar horas extras del personal a su cargo.
18. Asegurar de que los servicios que suministra la Unidad municipal Desconcentrada Aguas de Siguatpeque, están dentro de las normas técnicas estándares aceptables.
19. Asegurar que las solicitudes de mantenimiento y reparación de los sistemas presentadas por los clientes / usuarios de los servicios sean atendidas con prontitud y esmero.
20. Elaborar el rol de vacaciones del personal que está bajo su competencia, presentárselo al Oficial de Recursos Humanos y en su efecto al encargo de personal de la Gerencia Administrativa Financiera.

Y las demás análogas al cargo.

Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: MANTENIMIENTO DE BOMBAS
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Programar los horarios a los operadores de equipo de bombeo.
2. Preparar los equipos de bombeo así como su asignación de materiales a los operadores de bombeo.
3. Capacitar e instruir a los operadores de las máquinas de bombeo
4. Asesorar al departamento de administración en la formulación de especificaciones técnicas para la adquisición de repuestos o equipo de bombeo
5. Instalar y dar mantenimiento al equipo de bombeo
6. Registrar periódicamente el inventario de maquinarias y de herramientas.
7. Garantizar el debido uso del equipo y las herramientas para el fin que se adquirió.
8. Revisar diariamente las condiciones de operación de la estación de bombeo.

Otras que inherente al cargo.

Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: LECTOR DE POZO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: UNO (1)

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Hacer Cumplir el reglamento para la exploración, perforación y explotación de pozos vigente para el municipio de Siguatpeque, que incluye: * levantamiento de catastro de todos los habitantes que tienen pozos en el municipio, * Realizar la inspección de campo llenando el formulario con toda la información necesaria para determinar la categoría del pozo, * Incorporación de los abonados con pozo al sistema de Comercialización para realizar el cobro, * Verificar la correcta instalación de los medidores en cada pozo, * Tomar lectura de los medidores de cada pozo para el cobro del consumo por agua, * Verificar que cada pozo cuente con el equipo indispensable para su buen funcionamiento,
2. Responsable del mantenimiento y manejo de las Estaciones de Tratamiento de Agua Potable y Estaciones de Bombeo, bajo las instrucciones del Jefe de Operación y Mantenimiento y del Técnico Electromecánico,
3. Contribuir con toda la población (abonados), en cualquier tipo de consulta, siempre y cuando sea para mejorar el sistema de agua y específicamente en el campo de su responsabilidad,
4. En cualquier momento que se le requiera para efectuar otro tipo de trabajo para otro departamento, tiene que estar listo para contribuir, siempre y cuando dicho trabajo no esté reñido con la moral y las buenas costumbres.
5. En general, contribuir con todos los aspectos relacionados con el objetivo de contar con un acueducto en perfectas condiciones, así como,
6. Todos los trabajos inherentes a su cargo.

Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: OPERADOR DE PLANTA
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: OCHO (8)

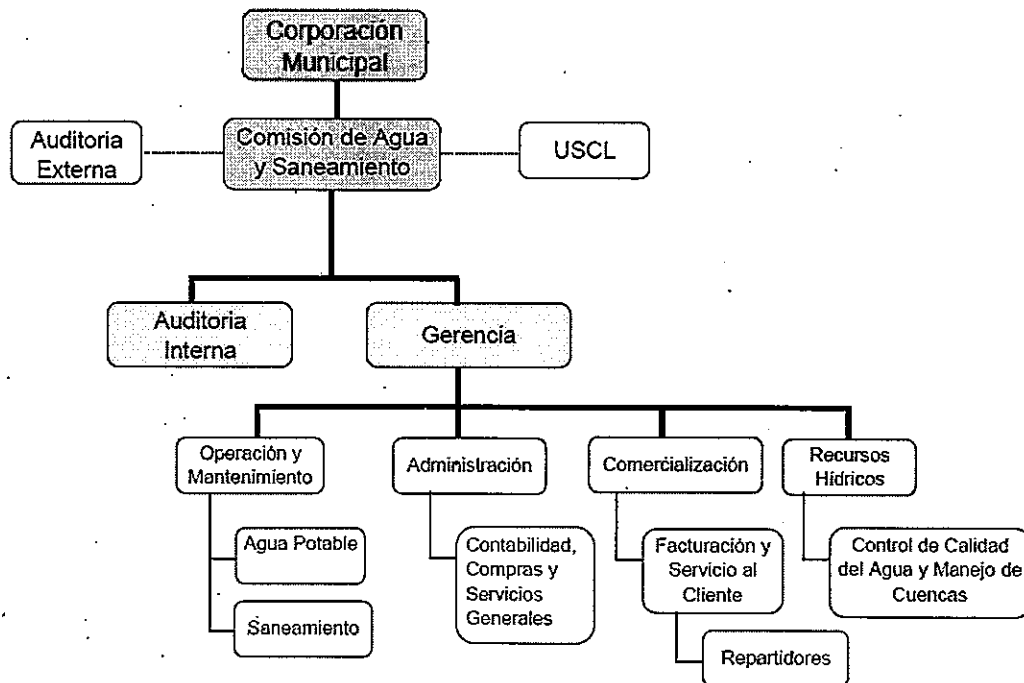
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO:

1. Verificar que el personal de las diferentes plantas (agua potable y depuración) estén operando correctamente y con los niveles de eficiencia exigidos en la normativa.
2. Supervisar diariamente que las condiciones de operación sean las adecuadas conforme a los manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones
3. Constatar que personal operador, de laboratorio y de vigilancia estén tomando las medidas de seguridad

para el tipo de instalaciones 4. Verificar que los insumos químicos en las aguas tratadas sean los correctos. 5. Asegurar el debido uso y control de los insumos y equipos de las plantas potabilizadoras y depuradoras. 6. Instruir al personal sobre técnicas y métodos de empleo adecuado de los materiales y químicos necesarios para el funcionamiento y/o reparaciones de las plantas. 7. Supervisar que los equipos electromecánicos e hidráulicos estén funcionando de manera correcta y que el Operador este registrando en la bitácora los datos diarios establecidos por el departamento, así como por la normativa regulatoria nacional. 8. Y otras análogas al cargo.	
Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: OPERADOR DE VALVULA
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: CINCO (5)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO: 1. Controlar la operatividad de los medidores en el área o zona asignada. 2. Brindar el soporte necesario al área de conexiones. 3. Controlar la distribución del agua potable de acuerdo a las políticas de distribución implantadas de la Unidad Municipal ADS. 4. Salvaguardar las correctas conexiones a la red, e informar sobre las conexiones clandestinas para sus correspondientes cortes. 5. Realizar las inspecciones de campo para el control de los medidores junto con el equipo encargado de las mediciones. 6. Instalar, revisar y dar mantenimiento a las válvulas del sistema de agua potable. 7. Ejecutar la programación de distribución por día, hora y sector. 8. Llevar una bitácora de distribución y presentar la diariamente al/la Supervisor(a) de Operadores del Sistema. Otras que el asigne el jefe inmediato.	
Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: FONTANERO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: TRES (3)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO: 1. Distribuir la carga de trabajo entre los fontaneros, asignar la zona de trabajo, formar las cuadrillas (fontaneros y ayudantes). 2. Llevar un control de quejas en coordinación con el departamento de comercialización específicamente el área de servicio al cliente. 3. Coordinar los pegues para nuevos usuarios y reparaciones de usuarios actuales. 4. Hacer las reparaciones y conexiones del sistema de agua potable 5. Realizar reparaciones, conexiones en los exteriores e interior de las viviendas. 6. Reportar en los formularios prediseñados, los sitios donde se efectúan las reparaciones, conexiones, reconexiones, traslado y cantidad de tubería utilizada, tipo de calle, sector donde se abastece la vivienda sector de estación de bombeo, etc. 7. Verificar en las viviendas la existencia y estados de medidores, estados y número de las llaves, cajas de regulación, instalaciones de tubería adecuada. Etc. 8. Trasladar los materiales y accesorios a los sitios de trabajo 9. Brindar mantenimiento a las líneas primarias 10. Recibir y ejecutar las órdenes de trabajo 11. Evaluar mediante observación directa los trabajos realizar (reparación, conexión, etc.) 12. Abrir y cubrir zanjas en las calles, para realizar las reparaciones y conexiones del sistema. 13. Otras que asigne el supervisor y que contribuyan al logro de las metas del EPS.	
Departamento	Nombre: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Unidad más pequeña en el Departamento	Nombre: AYUDANTE DE FONTANERO
Descripción del trabajo o cargo	Número de empleados: TRES (3)
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL CARGO: 1. Distribuir la carga de trabajo entre los fontaneros, asignar la zona de trabajo, formar las cuadrillas	

(fontaneros y ayudantes).	
2.	Llevar un control de quejas en coordinación con el departamento de comercialización específicamente el área de servicio al cliente.
3.	Coordinar los pegues para nuevos usuarios y reparaciones de usuarios actuales.
4.	Hacer las reparaciones y conexiones del sistema de agua potable
5.	Realizar reparaciones, conexiones en los exteriores e interior de las viviendas.
6.	Reportar en los formularios prediseñados, los sitios donde se efectúan las reparaciones, conexiones reconexiones, traslado y cantidad de tubería utilizada, tipo de calle, sector donde se abastece la vivienda sector de estación de bombeo, etc.
7.	Verificar en las viviendas la existencia y estados de medidores, estados y número de las llaves, cajas de regulación, instalaciones de tubería adecuada. Etc.
8.	Trasladar los materiales y accesorios a los sitios de trabajo
9.	Brindar mantenimiento a las líneas primarias
10.	Recibir y ejecutar las órdenes de trabajo
11.	Evaluar mediante observación directa los trabajos realizar (reparación, conexión, etc.)
12.	Abrir y cubrir zanjas en las calles, para realizar las reparaciones y conexiones del sistema.
13.	Otras que asigne el supervisor y que contribuyan al logro de las metas del EPS.
Total	
VEINTINUEVE EMPLEADOS (29)	

Organigrama de la Unidad desconcentrada Aguas de Siguatepeque



7. ¿Donde está tu zona de servicio y de que tamaño es (km2)?

El área de cobertura de Aguas de Siguatepeque comprende el casco urbano de la ciudad de Siguatepeque, municipio de Comayagua. El casco urbano de la ciudad cuenta con área aproximada de 4100 hectáreas de las cuales aproximadamente el 80% son cubiertas por Aguas de Siguatepeque.

8. ¿Cuál es la población de la zona, la población atendida y cualquier otro dato estadístico del suministro de agua?

Item	Ejemplo	
Población (A)	50,000	
Población atendida	50,000	
Tasa de servicio de distribución (A/B)		
Suministro máximo diario (m3/día)	11693	
Suministro medio diario (C)(m3/día)	6463	Considerando una dotación por persona de 150 ltrs y una familia integrada por 5 personas.
Medido – para agua (D)(m3/día)		
Medido – Para agua como porcentaje del total (D/C)		

9. ¿Cuál es el total de abonados y el consumo anual de agua?

Caso	Numero de cliente (Grifos)		Consumo de agua (m3/día)	Aguas de Siguatepeque	
	cliente	Grifo		Número de clientes	Consumo de agua (m3/día)
Domestico				7,772	10,596.63
Comercial				821	1,183
Comunitario					
Industrial				12	38
Gobierno				35	92.13
Total				8,640	11,909.76

Nota: Los consumos en m3 son presuntos ya que la Unidad no cuenta con micro medición, estos consumos presuntos se obtiene de las tarifas establecidas por SANAA.

10. ¿Cuáles son los tipos de fuente agua y su capacidad de producción?

Tipo de fuente de agua		Numero de fuentes	Producción (m³/día)	Profundidad (m)
Agua superficial	La Porra	1	11154	5
	El Tablón	1	12874	5
	Guaratoro	1	3534	1
	Chamalucua	1	1089	1

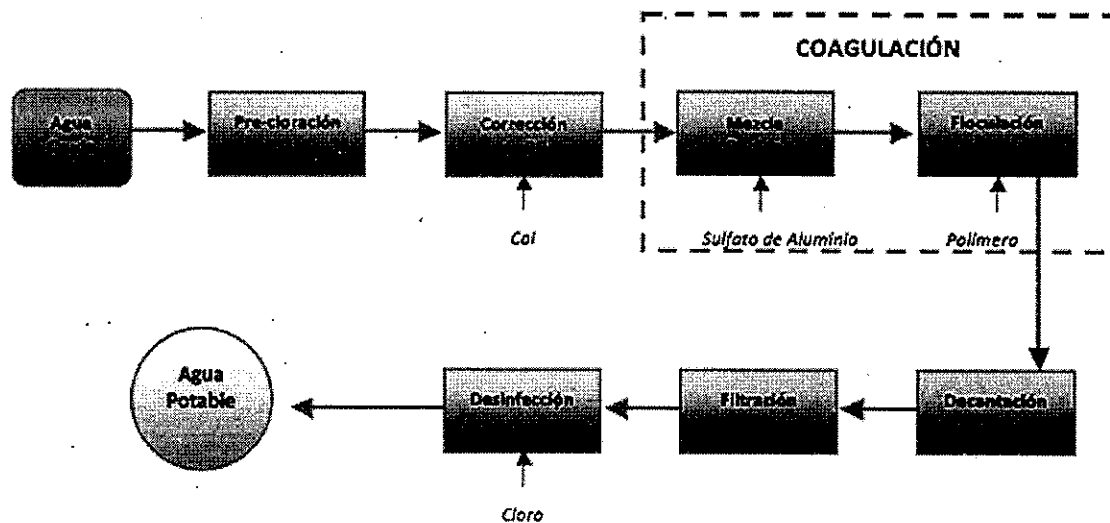
Tipo de fuente de agua		Numero de fuentes	Producción (m³/h)	Profundidad (m)	Colocación bomba (m)
Agua subterránea	Pozo poco profundo	0			
	Pozo profundo				
	Alcaravanes	1	45.36	140	76
	Macaruya	1	38.56	134	105
	ESNACIFOR	1	-	-	-
	La Curtiembre	1	52.16	156	61
	San Pablo	1	-	-	-
	San Antonio	1	14.74	107	91
	San Miguel II	1	45.36	70	49
	San Miguel IV	1	14.74	126	107
	San Francisco	1	14.74	61	48
	SANAA	1	40.82	130	79
	San Juan	1	79.38	122	66
	Saragoza	1	45.36	139	104
	La Fresera	1	90.72	151	98

11. ¿Cuántas plantas de tratamiento tienen? ¿Qué tipo de procesos de tratamiento se utilizan?
Por favor, adjuntar diagrama de flujo de las plantas de tratamiento.

Cantidad de plantas de tratamiento:	2
-------------------------------------	---

Nombre de la Planta de Tratamiento		Jaime Rosenthal Oliva	Guaratoro
Area of the sate (m2) / Area de llenado			
Capacidad (m3 / día)		8640	2160
Tanque de sedimentación. Sedimentationbasin	Numero de tanques (basin)	2	1
	Tipo	Convencional	Modular
	Dimensión (1 unit) W x L x H (m)		
	Tasa de filtración (m3/día)		
	Capacidad (m3/día)		
Químico	Coagulante (polvo)	Sulfato de Aluminio	Sulfato de Aluminio
	Floculante (polvo)	Polímero	Polímero
	Clase de agente de cloro (cloro granulado)	Hipoclorito de Calcio	Hipoclorito de Calcio
	Otros		
Otros			

Un ejemplo para el diagrama de flujo de la Planta de Tratamiento esta adjunto en el Anexo [2].



12. ¿Qué clase de planta de tratamiento para lodos tienen? Por favor, escríbalo en su caso.

El sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad no cuenta con ningún tipo de tratamiento de aguas residuales. Las cuales están siendo descargadas directamente a los ríos Celan, Selguapa, Chalanuma, Guaratoro y Guique.

Con fondos BID/ préstamo 1793-SF-HO, está se construyo la red colectora de alcantarillado sanitario y en proceso de construcción se encuentran las primeras lagunas de oxidación del municipio, beneficiaran directamente a colonias como la Guillermo Martínez Suazo, Orellana, Víctor Chávez, Buenos Aires, Cabañas, Las Mercedes, Los Planes y Parnaso.

13. ¿En qué medida se utilizan instrumentos de control en sus instalaciones?
(Tomas de agua, plantas de tratamiento, plantas de bombeo, etc)

1. Se cuenta con macro medidores en Plantas Potabilizadores, salidas de tanques de Distribución, en algunas estaciones de Bombeo y algunos sectores hidráulicos
2. Esta en proceso de aprobación (cuerpo de bomberos) el Plan de Contingencias para el sistema de agua potable de Siguatepeque.
3. Plan de Monitoreo y control de calidad de agua (pH, turbiedad, color).
4. Registro de consumos de energía eléctrica en estaciones de bombeo, rebombeo y plantas potabilizadoras.

14. ¿Cuál es la capacidad total de los embalses para distribuir el agua?

Ítem	Nombre del Tanque	Capacidad (Gal)	Capacidad (m³)
1	Tanque JRO	200000	756
2	Tanque Guaratoro	65000	245.7
3	Tanque Calanterique	150000	567
4	Tanque Calanterique II	230000	869.4
5	Tanque Alto de Calanterique	10000	37.8
6	Tanque Santa Martha	100000	378
7	Tanque Altos de Santa Martha	10000	37.8
8	Tanque Parnaso	100000	378
9	Tanque Grande Colinas	25000	94.5
10	Tanque Pequeño Colinas	5000	18.9

15. ¿Ha implementado algún sistema avanzado de tratamiento para la purificación del agua? Si lo haces, ¿qué tipo de sistema avanzado de tratamiento esta implementando?
(Por ejemplo, carbón activado, aireación, ozonización, tratamiento biológico, etc.)

Ninguno hasta el momento

16. ¿Qué tipos de bomba hay en su sistema de suministro de agua? Por favor, llenar si existiere alguna.

Ítem	Nombre	Alimentación	Potencia (HP)	Tipo
1	EB Alcaravanes	Trifásica	30	Sumergible
2	EB Macaruya	Trifásica	25	Sumergible
3	EB ESNACIFOR	Trifásica	-	-
4	EB La Curtiembre	Trifásica	30	Sumergible
5	EB San Pablo	Trifásica	-	-
6	EB San Antonio	Trifásica	20	Sumergible
7	EB San Miguel II	Trifásica	25	Sumergible
8	EB San Miguel IV	Trifásica	15	Sumergible
9	EB San Francisco	Monofásica	7.5	Sumergible
10	EB SANAA	Trifásica	40	Sumergible
11	EB San Juan	Trifásica	75	Sumergible
12	EB Zaragoza	Trifásica	40	Sumergible
13	EB La Fresera	Trifásica	40	Sumergible
14	Rebombeo Altos de Calanterique	Monofásica	5	Centrifuga
15	Rebombeo Altos de Santa Martha	Monofásica	5	Sumergible

17. ¿Cuánta energía eléctrica consume en sus instalaciones?

Sitio	Consumo de energía eléctrica (Kw/año)
Instalaciones en tomas de agua	-
Planta de tratamiento	100,265
Conducción y distribución	550,469
Otros	-
	-
	-

18. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de distribución? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

Material	Longitud		Longitud Total (m)
	□ 50 a □ 300 (mm)	Mas de □ 300 mm	
Tubería de hierro fundido	860		860
Tubería de acero	412		412
PVC	141252		141252
Tubería de asbesto cemento	No estimada		
Otros			
Total	142524		142524

19. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de servicio? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

Material	Longitud total (m)
Tubería de acero	-
Tubería de plomo	-
PVC (red terciaria)	50190.6
Tubería de cobre	-
Otros	
Total	50190.6

(Diámetros menores a 50 mm)

20. ¿Cuál es la tasa de perdidas de agua? ¿Qué tipo de medidas ha implementado para la prevención de perdidas

21. ¿Hay alguna norma técnica sobre la calidad del agua para el consumo humano que se esté implementando? Además, ¿cuál es el nombre de la norma técnica? ¿Podría darnos la norma técnica de calidad, además, los datos de análisis (Por ejemplo, en estación seca y lluviosa)? Por favor, añada la frecuencia de los análisis.

La regulación nacional exige el cumplimiento de la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua, Acuerdo No. 084 del 31 de julio de 1995.

ITEM	AGUA CRUDA		AGUA TRATADA		AGUA DE GRIFO	
	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA	NO. DE MUESTRA	FRECUENCIA
TURBIEDAD	8	Diaria	8	Diaria	5	Mensual
TEMPERATURA	-	-	-	-	5	Mensual
COLOR RESIDUAL	-	-	8	Diaria	5	Mensual
PH	8	Diaria	8	Diaria	5	Mensual
CONDUCTIVIDAD	-	-	-	-	3	Semestral
ALCALINIDAD	-	-	-	-	3	Semestral
DUREZA TOTAL	-	-	-	-	3	Semestral
DUREZA DE CALCIO	-	-	-	-	3	Semestral
DUREZA DE MAGNESIO	-	-	-	-	3	Semestral
CALCIO	-	-	-	-	3	Semestral
MAGNESIO	-	-	-	-	3	Semestral

CLORURO	-	-	-	-	3	Semestral
ALUMINIO	-	-	-	-	3	Semestral
FLUORURO	-	-	-	-	3	Semestral
FOSFATO	-	-	-	-	3	Semestral
NITRATOS	-	-	-	-	3	Semestral
NITRITOS	-	-	-	-	3	Semestral
MANGANESO	-	-	-	-	3	Semestral
SULFATOS	-	-	-	-	3	Semestral
COLIFORME TOTALES	-	-	-	-	5	Mensual
COLIFORME TERMOTOLERANTES	-	-	-	-	5	Mensual

22. ¿Cómo examinan y analizan la calidad del agua? ¿Con que tipos de equipo para el análisis del agua cuentan?

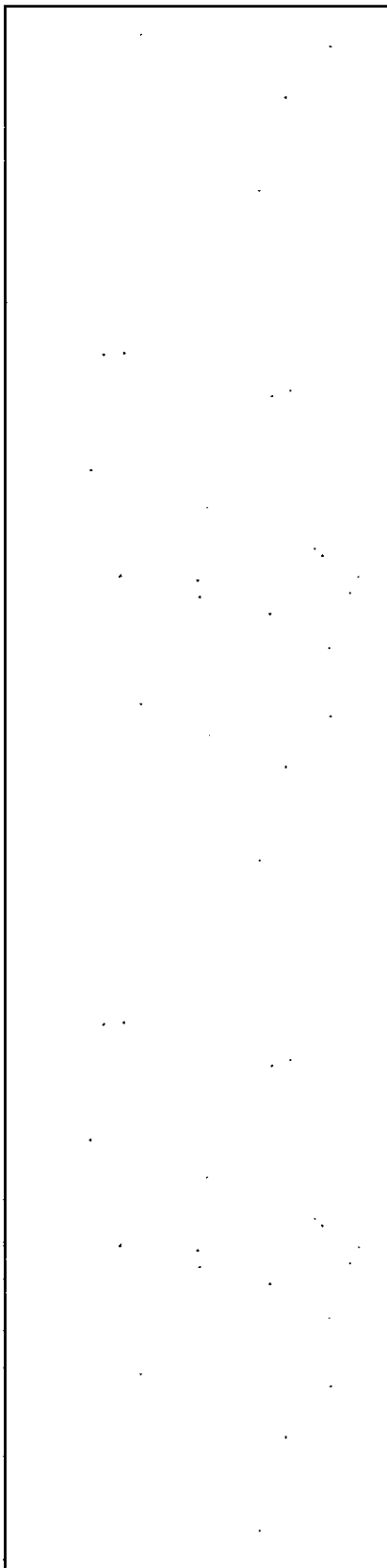
Sitio		Numero de muestra
Agua cruda	Agua superficial	8 pruebas diarias de turbiedad, color y PH
	Agua subterránea	
Agua tratada		8 pruebas diarias de cloro residual, turbiedad, color y PH
Agua de grifo		60 muestras de etapa E1 al año
		6 muestras de etapa E2 al año

23. ¿Podría darnos su cuadro de tarifas de agua?

Caso / Tarifa del agua.	Tarifa básica	
	Volumen (m3)	Tarifa
Domestico	21	32.50
	31	55.25
	34	60.50
	37	65.75
	40	71.00
	40	71.50
	41	80.95
	42	82.90
	43	84.85
	44	86.80

	45	88.75
	46	90.70
	47	92.65
	50	98.50
	51	120.85
	52	123.20
	55	130.25
	56	132.60
	60	142.00
	61	348.70
	64	365.80
	70	400.00
	78	445.60
	80	457.00
	86	491.20
	90	514.00
	100	571.00
	200	1,141.00

Caso / Tarifa del agua.	Tarifa básica	
	Volumen (m3)	Tarifa
Comercial	16	54.00
	15	54.25
	18	60.50
	19	63.75
	20	67.00
	40	71.00
	21	71.30
	22	74.60
	25	84.50
	27	91.10
	28	94.40
	30	101.00
	31	110.50
	33	117.50
	34	121.00
	35	124.50
	36	128.00
	37	131.50



60	133.50
38	135.00
39	138.50
40	142.00
41	161.90
42	165.80
43	169.70
44	173.60
45	177.50
46	181.40
48	189.20
50	197.00
51	226.40
52	230.80
53	235.20
55	244.00
56	248.40
57	252.80
60	266.00
61	386.30
62	392.60
63	398.90
64	405.20
65	411.50
66	417.80
68	430.40
69	436.70
70	443.00
72	455.60
73	461.90
75	474.50
76	480.80
78	493.40
80	506.00
83	524.90
86	543.80
90	569.00
95	600.50
100	632.00
129	814.70

	130	821.00
	195	1,230.50
	200	1,262.00

Caso / Tarifa del agua.	Tarifa básica	
	Volumen (m3)	Tarifa
Gobierno	27	138.50
	61	319.70
	63	330.10
	67	350.90
	69	361.30
	70	366.50
	80	418.50
	90	470.50
	95	496.50
	96	501.70
	108	564.10
	111	579.70
	150	782.50
	300	1,562.50

Caso / Tarifa del agua.	Tarifa básica	
	Volumen (m3)	Tarifa
Industrial	51	294.70
	55	317.50
	60	346.00
	68	432.40
	300	1,894.00

Por favor, consulte el anexo adjunto [3]

24. ¿Qué método / sistema se utiliza para calcular la tarifa del agua?

Aguas de Siguatepeque sigue utilizando la estructura tarifaria heredada por SANAA, hasta la fecha no se han hecho modificaciones, sin embargo se cuenta con una propuesta tarifaria desarrollada en base al reglamento de tarifas, métodos y procedimientos dispuestos por el Ente Regulador de Agua Potable y Saneamiento en Honduras (ERSAPS).

25. ¿Se utilizan medidores de agua? Si lo hace, ¿Con qué frecuencia se leen los medidores de agua en el año?

(Por ejemplo, seis veces en un año)

El acueducto de Siguatepeque aun no cuenta con micro medición a nivel de sus cuatro categorías de usuarios. En cambio Aguas de Siguatepeque esta en proceso de implementación del Reglamento para la exploración, explotación y perforación de pozos, donde se exige la instalación de micro/macromedición para medir los consumos de agua que extraen pozos privados del acuífero municipal.

26. ¿Cuál es el período de facturación?

(Por ejemplo, cada dos meses)

El periodo de facturación es mensual, se realiza el día 10 de cada mes, Aguas de Siguatepeque ha puesto a disposición de los usuarios, un sistema de pago en línea con dos instituciones bancarias, el usuario al presentar su numero de cuenta en cualquier agencia bancaria (banco continental y occidente) a nivel nacional, puede hacer efectivo los pagos por saldos pendientes por consumo de agua potable.

27. ¿Cómo se obtienen los cobros del cargo por agua?

Medios de cobro		Número de clientes (% o grifos)
Notificación / comprobante de pago de factura.		
Transferencia bancaria		
Bill colector / Recolector de pagos.		
Otros	Sistema de facturación en línea; se emite la facturación en el sistema municipal administrativo financiero (SIMAFI), luego el usuario cancela su saldo presentando su número de cuenta directamente en las agencias bancarias a nivel nacional (banco de occidente y continental) disponibles para el pago del servicio.	8,640

28. ¿Cuál es el mayor problema que hay que resolver ahora y en el futuro?

1. Incremento de horas de servicio (nuevas obras de almacenamiento, captación, bombeo, conducción y distribución entre otros).
2. Mejoramiento de la calidad del agua (construcción de obras de pretratamiento, potabilización, laboratorio de monitoreo y control de calidad de agua entre otros).
3. Protección y manejo de fuentes productoras de agua.
4. Se requiere fortalecer la Logística y Equipamiento del prestador para responder a las exigencias de operación y mantenimiento del acueducto.
5. Capacitación del personal.
6. Construcción de instalaciones adecuadas para el manejo del sistema.
7. Estructura tarifaria.
8. Fortalecimiento de herramientas de gestión; catastro de redes y de usuarios.
9. Detección y reparación de fugas.
10. Identificación y remplazo de tubería obsoleta (distribución y conducción).
11. Plantas de tratamiento con tecnología que dificulta su operación y mantenimiento, con riesgo de entrar fuera de funcionamiento.
12. Por la condiciones biofísicas y el alto crecimiento demográfico del municipio, para cubrir la demanda y eficientar el sistema se visualiza la construcción de un embalse para el almacenamiento de aguas lluvias

29. ¿Tienen un plan maestro y estimado de la demanda futura? Si es así, por favor denos una copia del mismo.

Siguatepeque aun no cuenta con un plan maestro municipal de agua y saneamiento, en todo caso cuenta con la siguiente información:

1. Plan de seguridad de agua/ organización panamericana de salud (OPS).
2. Balance hídrico del acueducto de Siguatepeque/2011.
3. Línea Base del acueducto de Siguatepeque/2011.
4. Diagnostico socioeconómico del acueducto de Siguatepeque/2011.
5. Plan de ordenamiento territorial, desarrollado por el proyecto "Participación ciudadana y ordenamiento territorial (PACOT), financiado por la Unión Europea.
6. Plan director para el manejo de residuos solidos del municipio de Siguatepeque (OPS).

(Unidad: Persona)

30. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción por año que incluye la instalación de tubería nueva, el reemplazo y la reparación como a la tubería de distribución, mayores a 50 mm de diámetro? Además, ¿Cuál es su longitud total por año?

Ítem	Descripción	Cantidad (m/año)
1	Tubería Remplazada	0
2	Tubería Nueva (por ampliaciones de red de distribución)	1614
3	Tubería Nueva (por proyectos de pavimentación)	1560
4	Reparaciones	156

31. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción en las instalaciones de servicio?

Con fondos propios, la mayoría son pequeñas obras relacionadas con el mantenimiento y operación del sistema; construcción acondicionamiento de cajas de válvulas, revestimiento de tuberías, ampliaciones de la red, estructuras metálicas y anclajes de concreto para protección de líneas de impulsión.

Con fondos externos (BM/SEFIN) y contraparte municipal en los últimos cuatro años se han ejecutado los siguientes proyectos:

- ✓ Construcción de represas de sedimentación en obras de captación del acueducto.
- ✓ Desarenadores.
- ✓ Tanque de almacenamiento (230,000 galones).
- ✓ Construcción de aproximadamente 8 km de líneas de impulsión, conectadas a tanque de 230,000 galones.
- ✓ Acondicionamiento y equipamiento de tres estaciones de bombeo.
- ✓ Detección y reparación de fugas en un sector del acueducto.
- ✓ Levantamiento preliminar de catastro de redes y usuarios.
- ✓ En proceso se encuentra la construcción sistemas de desinfección con clorogás en plantas de tratamiento, algunas estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.

Este importante mencionar que este financiamiento finaliza en 2013.

32. ¿Cuántos clientes / abonados (grifos) con medidores tienen?

Ninguno

33. ¿Cuántas interrupciones no programadas ocurren mayores de 12 horas?
(12 horas de agua fuera de servicio debido a falta o insuficiente dimensionamiento de la infraestructura del sistema de agua potable, Insuficiencia en la fuente de agua, el agotamiento en el tanque de servicio y fugas. Mantenimiento programado, daños a los servicios públicos por parte de tercero y la falta de energía en las instalaciones excluidas).

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Falta o insuficiente dimensionamiento de la infra estructura	10
2	Insuficiencia en la fuente	40
3	Agotamiento en el tanque de servicio y fugas	10
4	Mantenimiento programado	10
5	Daños a los servicios públicos ocasionados por terceros	7
6	Falta de energía en las instalaciones	15

34. ¿Cuántas rupturas de tuberías por año hay en su sistema de agua potable?

Aproximadamente 290 rupturas en tuberías al año

35. ¿Cuál es el porcentaje de las prueba de calidad del agua tomadas en grifo, que no cumplen con la norma de calidad de agua potable?

En el año se hacen 60 análisis de la etapa E1, y 6 de la etapa E2. De los cuales, los porcentajes de cumplimiento aproximados en tres de los parámetros analizados son los siguientes:

Porcentaje de Cumplimiento Normativo (%)		
Bacteriología	Turbiedad	Cloro Libre Residual
Calidad	Calidad	Calidad
90%	78%	52%

Nombre:	Fernando Luis Villalvir Martinez
Cargo:	Gerente General
Dirección:	Bo. San Juan Siguatepeque
Teléfono:	2773-9410
Fax:	

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
ACUEDUCTO LA PAZ-CANE
BALANCE GENERAL
AL 31 DE OCTUBRE DEL 2012
(Valores en Lempiras)

ACTIVOS			
FIJO	Nota 1		41,519,041.81
Bienes e Instal. En Servicio (neto)		41,519,041.81	
Construcciones en Proceso		-	
ACTIVOS DIFERIDOS	Nota 2		
Depositos en Garantia			
Costos de Depreciacion		-	
Inversiones por Distribuir			
CUENTAS POR COBRAR PROYECTOS	Nota 3		31,910.05
ACTIVO CIRCULANTE			1,706,166.54
Caja y Bancos	Nota 4	233,239.12	
Cuentas por Cobrar Clientes (Neto)	Nota 5	1,409,561.80	
Otras Cuentas Por Cobrar	Nota 6	-	
Inventarios	Nota 7	63,365.62	
Gastos Pagados por Anticipado		-	
OTROS ACTIVOS			
TOTAL DEL ACTIVO			43,257,118.40
PATRIMONIO Y PASIVOS			
APORTACIONES	Nota 8		65,317,013.17
APORTACIONES DE PROYECTOS			-
SUPERAVIT DE PROYECTOS			(30,671,277.46)
Periodos Anteriores		(27,412,336.13)	
Este Periodo		(3,258,941.33)	
PRESTAMOS POR PAGAR LARGO PLAZO			0
	Nota 9		4,406,079.21
PASIVO CIRCULANTES			4,205,303.48
Doc. Y Cuentas por Pagar	Nota 10	4,041,771.89	
Otras obligaciones por Pagar	Nota 11	163,531.59	
PASIVO CIRCULANTES PROYECTOS			0
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVOS			43,257,118.40

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
ACUEDUCTO LA PAZ-CANE
NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS
AL 31 DE OCTUBRE DEL 2012

NOTA 1	
Bienes e Instalaciones en Servicio	
<u>Obras Hidraulicas</u>	40,995,056.83
Presas	368,847.08
Tomas de lagos, rios y otras Tomas	376.39
Pozos y Fuentes	2,965,728.38
Lineas de Suministro	8,774,415.46
Estacion Elevadora	667,559.80
Terrenos y servidumbres	67,164.45
Estructuras y Mejoras	1,566,764.36
Equipo de bombeo a electricidad	854,176.10
Equipo para tratamiento de agua	5,014,113.29
Terrenos y servidumbres	232.52
Tanques para almacenamiento de agua	5,315,515.82
Tuberias y lineas matrices	14,735,653.30
Lineas de servicio	664,509.88
<u>Estructuras, Mejoras y equipo</u>	845,754.95
Estructuras y Mejoras	611,046.87
Mobiliario y Equipo de Oficina	171,290.98
Equipo y transportacion	25,895.33
Herramienta, equipo de talleres y mantenimiento de vehic	35,678.88
Equipo Miscelaneo	823.89
Equipo Tecnico de ingenieria	1,019.00
TOTAL BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO	41,840,811.78
<u>Menos : Depreciacion Acumulada</u>	321,769.97
BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO (NETO)	41,519,041.81
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	-
NOTA. 2	
<u>ACTIVOS DIFERIDOS</u>	-
NOTA. 3	
<u>Cuentas por Cobrar Proyectos</u>	
Cuentas por Cobrar SANAA Central	10,204.55
Cuentas por Cobrar La Esperanza	21,705.50
TOTAL	31,910.05
NOTA. 4	
<u>Caja y Bancos</u>	
Fondo reintegrable-Cajas Chicas	8,000.00
<u>BANCOS</u>	
Banco de Occidente Cta. No. 11-703-00491-9/Bancatlan	225,239.12
TOTAL	233,239.12
NOTA. 5	
<u>Cuentas por Cobrar-Clientes</u>	

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
ACUEDUCTO LA PAZ-CANE
NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS
AL 31 DE OCTUBRE DEL 2012

Categoría Domestica	242,453.41
Categoría Comercial	376,726.03
Categoría Industrial	121,523.21
Categoría Gobierno	668,859.15
TOTAL	1,409,561.80
NOTA. 6	
Otras Cuentas por Cobrar	
ING. Jose Carlos Izaguirre	-
P.M. Danilo Vallecillo	-
Impuesto vecinal empleados	-
TOTAL	-
NOTA. 7	
Inventarios	
Inventarios Centro Occidente	63,365.62
TOTAL	63,365.62
NOTA. 8	
Aportaciones	
Aportaciones Gubernamentales	23,657,140.35
Aportaciones Bodega Siguatpeque	17,600.00
Aportaciones Centro Occidente	41,642,272.82
TOTAL	65,317,013.17
NOTA. 9	
Cuentas por Pagar Proyectos	
SANAA DIVISION METROPOLITANA	4,406,079.21
TOTAL	4,406,079.21
NOTA. 10	
Documentos y Cuentas por Pagar	4,041,771.89
Proveedores	
ENEE	3,666,770.85
PRESTAMOS POR PAGAR BCO. ATLANTIDA	375,001.04
Otros Documentos y Cuentas por Pagar	
NOTA. 11	
Otras Obligaciones por Pagar	
Cuentas por Pagar DEI	(6,937.56)
Cuentas por Pagar SITRASANAAYS	-
Cuentas por pagar Caja de ahorro	-
Cuentas por Pagar INFOP	164,344.15
Cuentas por Pagar IHSS	6,125.00
Demanda Sr. Ramon Barahona	
Cuentas Por Pagar Banco de Los Trabajadores	-
TOTAL	163,531.59

Cuenta de cheque No. 11-103-000491-9, Banco de Occidente

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
ACUEDUCTO LA PAZ-CANE
ESTADOS DE RESULTADOS
DEL 01 DE ENERO AL 31 DE OCTUBRE DE 2012

INGRESOS		
VENTAS DE AGUA		3,529,849.85
Ventas de agua paja fija	3,529,849.85	
OTROS INGRESOS		315,130.44
Otros Ingresos	108,982.15	
Operación de Acueductos	205,613.30	
Ingresos Financieros	534.99	
TOTAL INGRESOS		<u>3,844,980.29</u>
GASTOS		
EXPLOTACION DE ACUEDUCTOS		5,479,698.41
Gastos operativos en captacion		
Gastos operativos en bombeo	1,967,961.03	
Gastos operativos en tratamiento	31,582.00	
Gastos operativos transmision y distribucion	3,480,155.38	
GASTOS DE OPERACIÓN		1,624,223.21
Gastos Comerciales Regionales	342,076.42	
Gastos Administrativos	1,282,146.79	
Gastos Financieros		
TOTAL DE GASTOS		<u>7,103,921.62</u>
UTILIDAD O PERDIDA		(3,258,941.33)

SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

DIVISIÓN CENTRO OCCIDENTE

ACUEDUCTO LA PAZ-CANE

FLUJO DE CAJA
ENERO - DICIEMBRE DEL 2012

MES: OCTUBRE

AÑO: 2012

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<u>INGRESOS</u>						
<u>SALDO INICIAL</u>	214,764.88	171,049.79	192,630.16	239,943.73	225,239.12	225,239.12
INGRESOS POR FACTURACIÓN	328,447.02	450,767.65	299,985.09	225,220.94		
INGRESOS MISCELANEOS	20,997.34	21,748.69	24,381.71	22,766.31		
INTERESES GANADOS CTA. DE AHORRO			161.34			
OTROS INGRESOS	16,010.65	10,616.00	11,728.65	6,193.00		
TRANSFERENCIAS SANAA CENTRAL PRESTAMOS (BANCATLAN)		150,000.00	172,000.00	262,000.00		
TOTAL INGRESOS	365,455.01	633,132.34	508,256.79	516,180.25	-	-
TOTAL INGRESOS ACUMULADOS	4,173,603.81	4,806,736.15	5,314,992.94	5,831,173.19	5,831,173.19	5,831,173.19
<u>EGRESOS</u>						
100 - SERVICIOS PERSONALES	311,060.63	544,531.46	360,207.65	426,935.28		
200- SERVICIOS NO PERSONALES	23,489.47	20,908.31	17,566.49	18,168.28		
300- MATERIALES Y SUMINISTROS	11,679.00	13,903.87	17,921.75	15,948.00		
400- MAQUINARIA Y EQUIPO DE OFICINA						
OTROS EGRESOS	62,941.00	32,208.33	65,247.33	69,833.30		
TOTAL PAGOS	409,170.10	611,551.97	460,943.22	530,884.86	-	-
TOTAL PAGOS ACUMULADOS	4,002,554.02	4,614,105.99	5,075,049.21	5,605,934.07	5,605,934.07	5,605,934.07
<u>SALDO</u>	171,049.79	192,630.16	239,943.73	225,239.12	225,239.12	225,239.12

EJECUCION DEL PRESUPUESTO POR OBJETO ESPECIFICO DEL GASTO
ACUEDUCTO LA PAZ-CANE
RESUMEN GENERAL

October-12

COD. ANT.	OBJETO GASTO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO	EJECUTADO	GASTO DEL MES	ACUMLADO A LA FECHA	% EJECUCI ON	PRESUPUESTO DISPONIBLE
			APROBADO					
			2012					
	10000	SERVICIOS PERSONALES	5,946,500.00	4,398,092.11	364,607.87	4,762,699.98	80.09%	1,183,800.02
	11000	Personal Permanente	5,556,000.00	3,929,531.88	336,711.93	4,266,243.81	76.79	1,289,756.19
101	11100	Sueldos Básicos	3,880,500.00	2,879,256.64	290,392.12	3,169,648.76	81.68	710,851.24
106	11200	Dietas	-	0.00		0.00	0.00	0.00
109	11510	Decimo Tercer Mes	323,400.00	0.00		0.00	0.00	323,400.00
112	11520	Decimo Cuarto Mes	323,400.00	314,591.21		314,591.21	97.28	8,808.79
111	11600	Complementos (bonificaciones)	807,400.00	610,661.30	33,741.78	644,403.08	79.81	162,996.92
110	11710	Contribuciones al Injupemp	-	0.00		0.00	0.00	0.00
107	11750	Contribuciones al IHSS	165,300.00	125,022.73	12,578.03	137,600.76	83.24	27,699.24
108	11760	Contribuciones al INFOP	56,000.00	0.00		0.00	0.00	56,000.00
	12000	Personal No Permanente	390,500.00	468,560.23	27,895.94	496,456.17	127.13	-105,956.17
102	12100	Sueldos Básicos	79,200.00	254,573.40	6,598.90	261,172.30	329.76	-181,972.30
109	12410	Decimo Tercer Mes	6,600.00	0.00		0.00	0.00	6,600.00
112	12420	Decimo Cuarto Mes	6,600.00	7,070.49		7,070.49	107.13	-470.49
110	12510	Contribuciones al Injupemp	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
107	12550	Contribuciones al IHSS	6,900.00	4,997.40	545.60	5,543.00	80.33	1,357.00
108	12560	Contribuciones al INFOP	1,200.00	0.00		0.00	0.00	1,200.00
104	14100	Horas Extraordinarias	290,000.00	201,918.94	20,751.44	222,670.38	76.78	67,329.62
211	15900	Otras Asistencia Social al Pers	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
105	16000	Beneficios y Compensaciones		0.00		0.00	0.00	0.00
	200	SERVICIOS NO PERSONALES	1,918,900.00	1,914,876.27	249,813.77	2,164,690.04	112.81%	-245,790.04
201	21100	Energia Electrica	1,635,000.00	1,711,294.54	231,645.49	1,942,940.03	118.83	-307,940.03
202	21420	Servicios de Comunicaciòn	18,000.00	13,464.80	1,345.09	14,809.89	82.28	3,190.11
207	22100	Alquiler de Edificios y Locales	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
204	23320	Mant. Y Repar. Eq. De Transp	44,500.00	19,680.00		19,680.00	44.22	24,820.00
	24200	Estudios, Investigacion y Analisis	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
208	25100	Servicio de Transporte	2,400.00	3,780.00		3,780.00	157.50	-1,380.00
205	25400	Primas y Gastos de Seguros	30,000.00	0.00		0.00	0.00	30,000.00
206	25500	Comisiones y Gastos de Banca	42,000.00	100,656.93	12,983.19	113,640.12	0.00	-71,640.12
203	25600	Publicidad y Propaganda	0.00	0.00		0.00	#DIV/0!	0.00
209	26210	Viáticos Nacionales	147,000.00	66,000.00	3,840.00	69,840.00	47.51	77,160.00
214	29100	Ceremonial y Protocolo	0.00	0.00		0.00	#DIV/0!	0.00
	300	MATERIALES Y SUMINISTROS	613,500.00	160,583.60	15,948.00	176,531.60	28.77	436,968.40
305	33400	Productos de Papel y Carton	50,000.00	10,008.66	6,048.00	16,056.66	32.11	33,943.34
309	35100	Productos Quimicos	355,000.00	31,582.00		31,582.00	8.90	323,418.00
301	35620	Diesel	85,500.00	39,845.00	9,900.00	49,745.00	58.18	35,755.00
303	36400	Herramientas Menores	7,000.00	0.00		0.00	0.00	7,000.00
304	37400	Productos de Cemento, Adbes	60,000.00	54,770.02		54,770.02	91.28	5,229.98
308	37910	Productos Aislantes	0.00	0.00		0.00	#DIV/0!	0.00
307	37920	Productos Abrasivos	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
306	39100	Productos Sanitarios y de Limp	8,000.00	1,440.00		1,440.00	18.00	6,560.00
302	39600	Otros Repuestos y Accesorios	48,000.00	22,937.92		22,937.92	47.79	25,062.08
	400	BIENES CAPITALIZABLES	48,000.00	7,921.44	0.00	7,921.44	0.00	40,078.56
401	42110	Muebles varios de Oficina	48,000.00	7,921.44		7,921.44	0.00	40,078.56
501	47210	Cont. y Mej. de Bienes en Dom	0.00				0.00	
	500	TRANSFERENCIAS	0.00		0.00		0.00	
712	52120	Donaciones a Instituciones Des	0.00				0.00	
713	52420	Subsidios a Empresas Publicas	0.00				0.00	
TOTAL GASTOS			8,526,900.00	6,481,473.42	630,369.64	7,111,843.06	83.40%	1,415,056.94

Cuenta de cheque No. 11-103-000491-9, Banco de Occidente

Informe de compatibilidad para AGOSTO-2011.xls
Ejecutar el 01/09/2011 14:24

Las siguientes características de este libro no son compatibles con versiones anteriores de Excel. Estas características podrían perderse o degradarse si guarda el libro con un formato de archivo anterior.

Pérdida menor de fidelidad

Nº de apariciones

Algunas fórmulas de este libro están vinculadas a otros libros que están cerrados. Cuando estas fórmulas se vuelven a calcular en versiones anteriores de Excel sin abrir los libros vinculados, los caracteres que exceden el límite de 255 caracteres no se pueden devolver.

1

['NOTAS B-G '!B38](#)

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS, ACUEDUCTO LA PAZ-CANE

LISTADO DE PERSONAL PERMANENTE ACUEDUCTO LA PAZ

No.	Nombre	CARGO	DEPARTAMENTO
	JOSE CARLOS IZAGUIRRE	INGENIERO	JEFE ACUEDUCTO
1	AMPARO AVILA MARTINEZ	ASEADORA CONSERJE	Aseo
2	DAYSÍ LETICIA AVILA	ENCARGADA DE FACTURACION	Comercial
3	ELMER DANERI MARTINEZ	MANIPULADOR DE VALVULAS	Distribucion
4	ELVIS MARTINEZ SUAZO	LECTOR Y REPARTIDOR AVISOS	Comercial
5	EULOGIO CABRERA LOPEZ	VIGILANTE	Oficina
6	EVERARDO MANUELES	MANIPULADOR DE VALVULAS	Distribucion
7	FAUSTO CHAVARRIA MEJIA	VIGILANTE PRESAS	Presas
8	FERMAN PORTILLO JOSE RONAY	PEON	Fontaneria
9	ISRAEL CARDONA	ASISTENTE LABORATORIO	Planta de Tratamiento
10	JOSE DANILO VALLECILLO	ADMINISTRADOR	Administracion
11	JOSE DOLORES CRUZ FUNEZ	VIGILANTE	Planta de Tratamiento
12	JOSE DOLORES RIVERA	MANIPULADOR DE VALVULAS	Distribucion
13	JOSE FRANCISCO MURILLO. C	VIGILANTE TANQUE	Distribucion
14	JOSE SANTOS CONTRERAS	FONTANERO	Fontaneria
15	JUAN RAFAEL GODOY	VIGILANTE PRESAS	Presas
16	LEONARDO MEJIA MORALES	PEON	Fontaneria
17	MANUEL DE JESUS CARDONA	VIGILANTE	Planta de Tratamiento
18	MARCO TULIO MURILLO	VIGILANTE	Planta de Tratamiento
19	MARTIR RAMIRO MARTINEZ. OSEGUE	ENCARGADO DE BOMBEO	Distribucion
20	NAHUM CACERES LARA	VIGILANTE	Distribucion
21	NAPOLEON CASTRO PADILLA	MOTORISTA	Transporte
22	NESTOR JAVIER CASTRO	PEON	Fontaneria
23	RAMIRO SUAZO RIVERA	PEON	Fontaneria
24	ROBERTO PALOMO	VIGILANTE	Fontaneria
Total			

CUESTIONARIO SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GESTIÓN Y ASIGNACIÓN DE PERSONAL

1. ¿Cuál es el nombre de su ciudad?
R/ **Villa de San Antonio**

2. ¿Cuál es el título oficial de su organismo?
R/ **Municipalidad**

3. ¿Cuándo fue su organismo establecido, y cuándo su organismo comenzó a suministrar agua?
R/ **fue establecido en 1890**
Comenzó a suministrar agua en 1956

4. ¿Cuál es el tipo de su administración?
R/ **Municipalidad (gobierno local)**

5. ¿Cuál es la proporción de los ingresos y gastos anuales? (Últimos cinco años)
(Por ejemplo, salarios y sueldos, pago de intereses, depreciación, energía eléctrica, productos químicos y otros)
(Por ejemplo, ingresos de agua de carga, Inversión, Subvenciones/Subsidios, distribución y otros)
Solo se manejan datos globales: ingresos: 233,977.00
Egresos: 181,205.00

6. ¿Cuál es el número de empleados? Además, ¿cuál es la descripción del trabajo a cargo?
R/ **Empleados Municipales relacionados con el servicio de agua:**

N	Nombre	Cargo	funciones
1	Jairo Martínez	Fontanero	Reparaciones, instalaciones y cortes de servicio, mantenimiento a los diferentes componentes del sistema municipal de distribución de agua
2	Seferino Martínez	Tomero	Encargado de abrir y cerrar válvula para Llenar tanque de abastecimiento.
3	Nahun Varela	Jefe de tributación	Encargado de llevar a cabo el registro facturación y cobranza del servicio de agua.

7. ¿Dónde está tu zona de servicio y de que tamaño es (km²)?

R/ para el Tomero 2.7 Km², para el fontanero, red de distribución zona urbana aproximadamente 30 Km²

8. ¿Cuál es la población de la zona, la población atendida y cualquier otro dato estadístico del suministro de agua?

Item	Datos	Unidad
Población (A)	6050	habitantes
Población atendida	1205	Familias
Tasa de servicio de distribución (A/B)	99 %	
Suministro máximo diario (m ³ /día)	-	
Suministro medio diario (C)(m ³ /día)	-	
Medido – para agua (D)(m ³ /día)	-	
Medido – Para agua como porcentaje del total (D/C)	-	

9. ¿Cuál es el total de abonados y el consumo anual de agua?

R. /

- La cantidad de abonados al sistema es de 1,205; la capacidad del tanque de almacenamiento es de 220,000 galones haciendo uso de este sistema los 365 días del año, disminuyendo su uso en un 25% en los meses de invierno.
- Consumo diario aproximado de 800m³

10. ¿Cuales son los tipos de fuente agua y su capacidad de producción?

Sin información.

11. ¿Cuántas plantas de tratamiento tienen? ¿Qué tipo de procesos de tratamiento se utilizan? Por favor, adjuntar diagrama de flujo de las plantas de tratamiento.

R./ No se cuenta con planta de tratamiento.

12. ¿Qué clase de planta de tratamiento para lodos tienen? Por favor, escríbalo en su caso.

R./ No existe planta de tratamiento.

13. ¿En qué medida se utilizan instrumentos de control en sus instalaciones?

(Tomas de agua, plantas de tratamiento, plantas de bombeo, etc)

R./ No existe.

14. ¿Cuál es la capacidad total de los embalses para distribuir el agua?

Sin información

15. ¿Ha implementado algún sistema avanzado de tratamiento para la purificación del agua? Si lo haces, ¿qué tipo de sistema avanzado de tratamiento está implementando?

R./ No existe

16. ¿Qué tipos de bomba hay en su sistema de suministro de agua? Por favor, llenar si existiere alguna.

R./ No existe

¿Cuánta energía eléctrica consume en sus instalaciones?

R./ no existe

17. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de distribución? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

R./ la red de distribución cuenta aproximadamente con 3.6 Km con tubería de PVC

18. ¿Cuál es la longitud total de la tubería de servicio? Además, ¿qué tipo de materiales se utilizan?

R./ la red de servicio 2.8 Km con tubería PVC

19. ¿Cuál es la tasa de perdidas de agua? ¿Qué tipo de medidas ha implementado para la prevención de perdidas?

R./ sin informacion

20. ¿Hay alguna norma técnica sobre la calidad del agua para el consumo humano que se esté implementando? Además, ¿cuál es el nombre de la norma técnica? ¿Podría darnos la norma técnica de calidad, además, los datos de análisis (Por ejemplo, en estación seca y lluviosa)? Por favor, añada la frecuencia de los análisis.
R./ no existe ninguna norma técnica.
21. ¿Cómo examinan y analizan la calidad del agua? ¿Con que tipos de equipo para el análisis del agua cuentan?
No se cuenta con ningún tipo de equipo para análisis de agua
22. ¿Podría darnos su cuadro de tarifas de agua?
R./ se cobra 25 LPS a cada abonado (domestico, comercial) y para el 2013, 30 LPS (5 LPS para el pago de compensación de bienes y servicios ambientales)
23. ¿Qué método / sistema se utiliza para calcular la tarifa del agua?
R./ ninguno
24. ¿Se utilizan medidores de agua? Si lo hace, ¿Con qué frecuencia se leen los medidores de agua en el año?
(Por ejemplo, seis veces en un año)
R/: no se utiliza medidores.
25. ¿Cuál es el período de facturación?
(Por ejemplo, cada dos meses)
Cada mes.
26. ¿Cómo se obtienen los cobros del cargo por agua?
El abonado llega a la municipalidad hacer su pago, eventualmente se hacen avisos de cobro para los abonados morosos.
27. ¿Cuál es el mayor problema que hay que resolver ahora y en el futuro?
La calidad del agua.

28. ¿Tienen un plan maestro y estimado de la demanda futura? Si es así, por favor denos una copia del mismo.

R/: no existe

29. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción por año que incluye la instalación de tubería nueva, el reemplazo y la reparación como a la tubería de distribución, mayores a 50 mm de diámetro? Además, ¿Cuál es su longitud total por año?

R./ son mínimas la reparaciones que se hacen.

30. ¿Cuál es el número de obras nuevas de construcción en las instalaciones de servicio?

R./ solo se hacen nuevas conexiones.

31. ¿Cuántos clientes / abonados (grifos) con medidores tienen?

R./ ninguno

32. ¿Cuántas interrupciones no programadas ocurren mayores de 12 horas?

(12 horas de agua fuera de servicio debido a falta o insuficiente dimensionamiento de la infraestructura del sistema de agua potable, Insuficiencia en la fuente de agua, el agotamiento en el tanque de servicio y fugas. Mantenimiento programado, daños a los servicios publicos por parte de tercero y la falta de energía en las instalaciones excluidas).

R./ una diaria debido a el agotamiento del tanque de agua

33. ¿Cuántas rupturas de tuberías por año hay en su sistema de agua potable?

R./ sin informacion

34. ¿Cuál es el porcentaje de las prueba de calidad del agua tomadas en grifo, que no cumplen con la norma de calidad de agua potable?

Sin informacion

Nombre:	Jesús Iván Álvarez
Cargo:	Asistente de UMA
Dirección:	Villa San Antonio
Teléfono:	9913-3808
Fax:	

資料-7 SANAA試験所による水質検査結果

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel/fax: 227-4498



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: 610

No de Solicitud: 311

コマヤグア市配水池

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Tanque Suyapa				
Localidad	Comayagua				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	07/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama 11/12/12				
Datos de Campo	Tº	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tº	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo con los parámetros analizados desde el punto de vista Fisicoquímico esta muestra presenta valores dentro de lo establecido por la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 610

No de Solicitud: 311

コマヤグア市スラヤ配水池

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	3,90	
Color (UC)	Parte 2120B	15	2,50	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H+B	6,5 – 8,5	7,44	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	279,00	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	81,57	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	81,57	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	114,00	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	96,90	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	17,10	
Calcio		100	38,76	
Magnesio		30	4,16	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	7,12	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	7,79	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,00	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	139,50	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: 615

No de Solicitud: 311

コマヤグア市、市内ホテル蛇口

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Agua de Hotel				
Localidad	Comayagua				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	06/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tª	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo a los parámetros analizados desde el punto de vista fisicoquímico esta muestra presenta valores dentro de lo establecido por la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable bajo decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: **615**

No de Solicitud: **311**

コマヤグア市、市内ホテル蛇口

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	4,36	
Color (UC)	Parte 2120B	15	2,50	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	7,68	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	274,00	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	79,03	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	79,03	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	114,00	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	95,00	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	19,00	
Calcio		100	38,00	
Magnesio		30	4,62	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	9,95	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	5,57	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,00	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	137,00	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico

Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: 612

No de Solicitud: 311

シグアテペケ市、カラン川水源

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Planta de Tratamiento				
Localidad	Rio CALAN				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	05/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tª	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo a los parámetros analizados desde el punto de vista Fisicoquímico esta muestra presenta valores dentro de lo establecido por la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de julio de 1995.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: **612** シグアテペケ市、カラン川水源 No de Solicitud: **311**

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	2,46	
Color (UC)	Parte 2120B	15	2,50	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	6,74	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	44,25	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	10,88	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	10,88	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	10,45	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	2,85	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	7,60	
Calcio		100	1,14	
Magnesio		30	1,85	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	7,51	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	7,79	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50		
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,00	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	22,13	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 617

No de Solicitud: 311

シグアテペケ市、カンランテリケ配水池

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Tanque				
Localidad	Calaterique				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	06/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tº	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tº	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo a los parámetros analizados desde el punto de vista fisicoquímico esta muestra presenta valores dentro de lo establecido por la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de julio de 1995.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 617

No de Solicitud: 311
シグアテペケ市、カンランテリケ配水池

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	0,66	
Color (UC)	Parte 2120B	15	1,25	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	6,74	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	103,85	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	30,46	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	30,46	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	17,10	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	9,50	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	7,60	
Calcio		100	3,80	
Magnesio		30	1,85	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	3,49	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	5,57	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50		
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,00	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	51,93	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad



**SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS****LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA**

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS**RTL-33-01**No de Informe: **613**No de Solicitud: **311**

ラ・パス市、浄水場処理水

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Planta de Tratamiento				
Localidad	La Paz				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	10/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama 11/12/12				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tª	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo con los parámetros analizados desde el punto de vista Fisicoquímico esta muestra presenta valores dentro de lo establecido por la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 613

No de Solicitud: 311

ラ・パス市、浄水場処理水

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	2,62	
Color (UC)	Parte 2120B	15	7,50	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	6,66	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	33,60	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	5,81	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	5,81	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	7,60	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	4,75	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	2,85	
Calcio		100	1,90	
Magnesio		30	0,69	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	4,20	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	5,57	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,00	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	16,80	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe:

611

No de Solicitud:

311

ラ・パス市配水池

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Estación de bombeo				
Localidad	La Paz				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	10/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama 11/12/12 2:16pm				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tº	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

De acuerdo a los valores de los parámetros analizados desde el punto de vista Fisicoquímico esta muestra presenta valores fuera de la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995, en conductividad y calcio.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 611

ラ・パス市配水池

No de Solicitud: 311

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	0,60	
Color (UC)	Parte 2120B	15	1,25	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H+B	6,5 – 8,5	6,89	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	959,00	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	195,03	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	195,03	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	350,55	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	297,35	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	53,20	
Calcio		100	118,94	
Magnesio		30	12,93	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	133,40	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	10,02	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,23	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	479,50	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico

Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: **609**

No de Solicitud: **311**

ビジャ・デ・サン・アントニオ市井戸共同水栓

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Barrio El Carmen				
Localidad	Villa de San Antonio				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	11/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tª	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo con los valores de los parámetros analizados desde el punto de vista fisicoquímico esta muestra presenta valores fuera de la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente, bajo el decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995, en conductividad.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

ビジャ・デ・サン・アントニオ市井戸共同水栓 RTL-33-01

No de Informe: 609

No de Solicitud: 311

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	0,42	
Color (UC)	Parte 2120B	15	2,50	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	6,72	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	781,00	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	99,33	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	99,33	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	190,00	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	145,35	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	44,65	
Calcio		100	58,14	
Magnesio		30	10,85	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	46,10	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	46,75	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50		
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,15	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos			390,50	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 614

No de Solicitud: 311

ビジャ・デ・サン・アントニオ市、市内ダム水

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Agua de casa				
Localidad	Villa de San Antonio				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	11/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tº	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tº	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo a los valores de los parámetros analizados desde el punto de vista fisicoquímico esta muestra presenta valores fuera de la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable vigente bajo decreto No. 084 del 31 de Julio de 1995, en turbiedad y color.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 614

No de Solicitud: 311

ビジャ・デ・サン・アントニオ市、市内ダム水

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	85,65	
Color (UC)	Parte 2120B	15	120,00	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

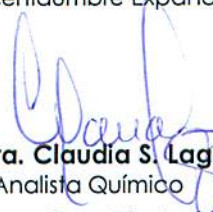
ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	7,41	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	57,20	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	15,96	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	15,96	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	14,25	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	9,50	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	4,75	
Calcio		100	3,80	
Magnesio		30	1,15	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	22,80	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	5,57	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,42	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	28,60	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: 616

No de Solicitud: 311

ビジャ・デ・サン・アントニオ市、コヨラ川取水堰

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	Hazama Kyowa JV
Proyecto	Solicitud 4 ciudades
Dirección	Col. Miraflores, bloque 4, casa No. 2710
Teléfono/fax:	2271-1283/84
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	Represa				
Localidad	El Coyolar				
Tomada por	Sr. Koda-Hazama				
Fecha/Hora	10/12/2012				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	Sr. Koda-Hazama				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
Condiciones Ambientales	---NA---				
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Fisicoquímica
Fecha	19/12/2012
Tº	22,0 °C
Humedad	66%
Observaciones	

Observaciones:

- De acuerdo a los valores de los parámetros analizados desde el punto de vista fisicoquímico esta muestra presenta valores fuera de la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable vigente bajo el decreto No. 084 del 31 de julio de 1995, en turbiedad y color.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel/fax: 227-4498

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

No de Informe: 616

No de Solicitud: 311
ビジャ・デ・サン・アントニオ市、コヨラ川取水堰

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5	75,15	
Color (UC)	Parte 2120B	15	110,00	
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 - 30		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5	7,29	
Cloro residual	Colorimétrico con ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µs/cm	51,90	
Alcalinidad total	Parte 2320B	-	14,87	
Bicarbonatos	Parte 2320B	-	14,87	
Carbonatos	Parte 2320B		0,00	
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400	16,15	
Dureza de Calcio	Parte 2340	-	9,50	
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-	6,65	
Calcio		100	3,80	
Magnesio		30	1,62	
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250	20,20	
*o-fosfatos	Parte 365,3	-		
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	7,79	
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,3		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50		
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5	0,61	
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	25,95	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Química


Dra. Lourdes P. Reyes
Jefe de Control de Calidad



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio