

## Anexo

---

- Anexo -1: Integrantes de los Equipos de Estudio
- Anexo -2: Documento presentado por el lado boliviano en relación a las premisas del Proyecto
- Anexo -3: Plan Preliminar del Proyecto
- Anexo -4: Análisis de los problemas de distribución de agua en la Zona 2
- Anexo -5: Proyección de la Demanda
- Anexo -6: Resultados del análisis de calidad de agua  
Resultados del análisis de calidad de agua



## Anexo -1: Integrantes de los Equipos de Estudio

### Lista de Integrantes de la Misión de Estudio para la Implementación

	Nombre y apellido	Especialidades	Organización
1	Akira TAKECHI	Jefe del equipo de ingeniería/Planificación de agua potable	Tokyo Engineering Consultants Co. Ltd..
2	Shiro JINBO	Planificación de obras/estimación de costos	Tokyo Engineering Consultants Co. Ltd.



Anexo -2: Documento presentado por el lado boliviano en relación a las premisas del Proyecto

- ① Derecho de uso del terreno para la ampliación de la Planta de Tratamiento Aranjuez
- ② Licencia Ambiental
- ③ Acuerdo intercambiado con el Municipio de Tiquipaya referente al Proyecto Synergia Barrilete
- ④ Compromiso de Conclusión de la Obra del Proyecto Chojna Khota-Jonkho (SEMAPA, Ministerio de Agua)



1



**SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA**

Cochabamba, 24 de diciembre de 2007  
**SEM.GG.CAR - 1757/07**

Señor:  
Ing. Toshiyuki Ezuka  
**DIRECTOR REPRESENTANTE RESIDENTE**  
**JICA BOLIVIA**  
La Paz.-

**REF: Remisión del Folio Real Terreno Planta de Tratamiento Aranjuez**

De mi consideración:

Para concluir el punto 1 de las condiciones previas del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en la Zona Sudeste de la Ciudad de Cochabamba", adjunto a la presente el **Folio Real**, documento que garantiza la inscripción del terreno para la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aranjuez en Derechos Reales (Punto 6: Registro en Derechos Reales correspondiendo la emisión del Folio Real).

Sin otro particular, saludo a usted atentamente.

Ing. Luis Camargo Iñiguez  
**GERENTE GENERAL EJECUTIVO a.i.**

Cc: Archivo  
Adj: Lo Indicado

RESPONDENCIA RECIBIDA
27 DIC 2007
Número: 1779 A Adf
Por: Gaby
Para: Ichieda
LA PAZ - BOLIVIA

Fernando Corriti  
762 72 302

Calle Kápac Yupanqui N° 2336 - Casilla 1647 \* Atención al Cliente: 107 Teléfonos: 4451198 - 4290756 - 4290757  
Fax (591-4) 4290849 - E-mail: semapa@supernet.com.bo Cochabamba - Bolivia

REPUBLICA DE BOLIVIA



N° 1959615

PODER JUDICIAL DE LA NACION  
CONSEJO DE LA JUDICATURA

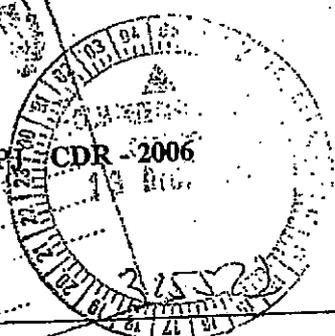
# CARATULA PARA DERECHOS REALES

Resolución Camaral N° 106 / 03-04

VALOR Bs 5.-

10204  
1731267  
SERIE F - PT - CDR - 2006

TESTIMONIO N°



REGISTRO DE DERECHOS REALES DEL DISTRITO DE \_\_\_\_\_  
DE LA CÁMARA DE DERECHOS REALES DE LA JUDICATURA DE BOLIVIA

DISTRITO DE (L) \_\_\_\_\_

LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_

Sello y Signo \_\_\_\_\_



# 3.01.1.02.0033753 VIGENTE

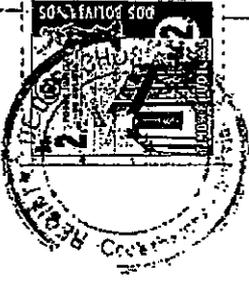
CERCADO, PRIMERA, SANTA ANA

RSM

CATASTRO: NSE

Nº 4457673

Valor Bs. 2.-



UBICACIÓN: EX- FUNDO " ANDRADA", PARQUE NACIONAL TUNARI  
 DESIGNACIÓN: LOTE DE TERRENO DESTINO A LA AMPLIACION DE LA PLANTA  
 SUPERFICIE: \*\*\*10000.00 Metros 2

MEASURAS: NSC

INDICACIONES: N.: PARQUE TUNARI  
 O.: PARQUE TUNARI

Antecediencia Denominati:

S.: CAMINO VECINAL  
 O.: QUEBRADA

(Lote de Terreno)

A) TITULARIDAD SOBRE EL PARCELA Nº 0033 F.001	PROVINCIA: PARAGUAY	C) CANCELACIONES
Asiento Número: 0		
Vendedor(es):	Sin asientos	S-n asientos
SANCHEZ DOROTEO	1/3	
SANCHEZ JOSE	1/3	
ZEBALLOS S. FELIXA vda. de	1/3	
Asiento Número: 1	1/1	
SEÑALA		
Cesión		
Escrit. Pub. Nro. 1628 de 31/10/2007		
Not. Pub. DRA. MARIA LUISA ACHA GARCIA		
A TITULO GRATUITO Y A PERPETUIDAD ESC. Nº 1628 DE-		
31/10/2007, ACUERDO INTERINSTITUCIONAL Nº 110/07-		
DE 0609/2007		
Present. - No. 68173 de 13/12/2007. - Hrs. 10:03:15		
- [RSM] - [RSM] - [RSM]		

REGISTRADOR: *[Firma]* VERIFICADOR: *[Firma]*  
 REGISTRADOR DE DERECHOS REALES: *[Firma]*  
 REGISTRADOR DE DERECHOS REALES: *[Firma]*  
 Fecha: 22/12/2007 Hora: 11:11:23



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO - MINISTERIO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE

CANCELACIONES

GRAVÁMENS Y RESTRICCIONES

PROSCRIBICION

1) FULLANDO: TORRE EL DOMINO.

-----Ultimo Asiento Nco. 1-----

--	--	--	--

REGISTRADOR:

VERIFICADOR:





Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente

Ministerio de Desarrollo Rural  
Agricultura y Medio Ambiente

MDRAYMA-VBRFMA-DGMA- 030101 - 10 - CD 3 N° 3004/07



**CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN 3**

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE A NIVEL NACIONAL

CERTIFICA:

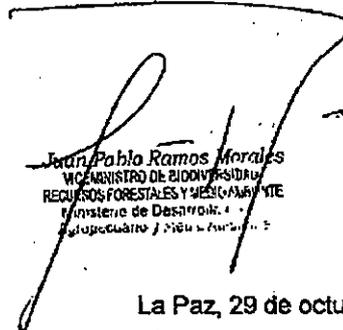
Que, dando cumplimiento al artículo 25° de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente y con ajustes al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, el Servicio Municipal de Agua Potable y Adecuado de Cochabamba (SEMAPA), representada legalmente por el Gerente General Ejecutivo a.i., Ing. Luis Camargo Iñiguez, ha presentado la Ficha Ambiental N° 3004 y el correspondiente Programa de Prevención y Mitigación, así como el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) del Proyecto: "AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE ARANJUEZ - SEMAPA", ubicado en el municipio de Cochabamba, provincia Cercado del departamento de Cochabamba, habiéndose cumplido con los requisitos ambientales, por lo cual queda autorizada la realización del Proyecto.

El presente Certificado de Dispensación (CD) se constituye conjuntamente el planteamiento de Medidas de Mitigación y la formulación del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental en referencia para la realización de los Procedimientos de Control de Calidad Ambiental establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en las Medidas de Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333 y sus Reglamentos (Decreto Supremo 24176) y el Decreto Supremo N° 28592 de 17 de enero de 2006 (Complementaciones y modificaciones a los Reglamentos Ambientales).

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.

  
Ing. Luis Bolívar Reyes  
DIRECTOR GENERAL DE ASESORIA TÉCNICA  
Viceministerio de Biodiversidad,  
Recursos Forestales y Medio Ambiente

  
Juan Pablo Ramos Morales  
VICEMINISTRO DE BIODIVERSIDAD,  
RECURSOS FORESTALES Y MEDIO AMBIENTE  
Ministerio de Desarrollo Rural,  
Agricultura y Medio Ambiente

La Paz, 29 de octubre de 2007

  
VBRFMA-DGMA

SEMAPA 院院院



Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente  
Dirección General de Medio Ambiente

La Paz, 29 de octubre de 2007

MDRAYMA-VBRFMA-DGMA PPM PASA 3004/07

Señor  
Ing. Luis Camargo Iñiguez  
GERENTE GENERAL EJECUTIVO a.i.  
SEMAPA  
Cochabamba.-



REF.: REMISIÓN DEL CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN DEL PROYECTO:  
"AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  
ARANJUEZ - SEMAPA"

De mi consideración:

Mediante su nota SEM.GG.CAR. 1449/07, de fecha 24 de octubre de 2007, recepcionada el 26 de octubre del presente, su Institución remite a esta Instancia Ambiental el Programa de Prevención y Mitigación, así como el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) del proyecto de referencia, para su revisión, aprobación y emisión del Certificado de Dispensación, si corresponde.

Al respecto, esta Instancia Ambiental comunica que, de acuerdo al Informe Técnico MDRAYMA-VBRFMA-DGMA PPM-PASA 3004/07, otorga el *Certificado de Dispensación MDRAYMA - VBRFMA - DGMA - 030101 - 10 - CD 3 N° 3004/07 al Proyecto "AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE ARANJUEZ - SEMAPA"*.

Asimismo, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Presentar informes de monitoreo durante y al final de la etapa de construcción. Además, presentar monitoreos anuales en la fase de operación, los mismos deben contar con el respaldo correspondiente, a fin de realizar las evaluaciones de rigor.
- A efectos de seguimiento y control, con debida anticipación, deberá comunicar a este Despacho, la fecha de inicio de la implementación del proyecto, haciendo llegar al mismo tiempo el cronograma de ejecución de trabajos. Asimismo, comunicar a esta Instancia Ambiental, sobre la conclusión de obras, para proceder a la inspección en la etapa de abandono de la misma.

Sin otro particular, me despido reiterando las consideraciones más distinguidas.

Atentamente,

ll  
L. BRUNDA  
NR: 114620472  
Area: DGMA  
Adj. 3 Cert. Disp.

Juan Pablo Ramos Morales  
VICEMINISTRO DE BIODIVERSIDAD,  
RECURSOS FORESTALES Y MEDIO AMBIENTE  
Viceministerio de Desarrollo  
Agrario y Medio Ambiente



**CONVENIO N° 172/07**

Conste por el presente **CONVENIO DE COOPERACIÓN MUTUA ENTRE EL MUNICIPIO DE TIQUIPAYA Y SEMAPA**, para la ejecución del proyecto "SYNERGIA-BARRILETE" que atraviesa el Municipio de Tiquipaya, suscrito al tenor de las siguientes cláusulas y condiciones:

**PRIMERA.- (PARTES INTERVINIENTES):**

**1.1 EL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO "SEMAPA"** representado por su Gerente General Ejecutivo a.i. Ing. Luis Camargo Iñiguez, con C.I. N° 1396849 Exp. en la ciudad de Potosí, conforme a Resolución de Directorio N° 20/07, y Testimonio de Poder N° 1018/2007 de fecha 23 de Octubre de 2007, otorgado ante Notaría de Fe Pública N° 27, Dra. Marlene Campos de Aguilar, con domicilio legal en la calle Kapac Yupanqui N° 2336, que en lo sucesivo se denominará SEMAPA.

**1.2.- LA HONORABLE ALCALDIA MUNICIPAL DE TIQUIPAYA** representado por el Dr. Evaristo Peñaloza Alejo con C. I. N° 964705 Cbba, Alcalde Municipal de Tiquipaya, el que en lo sucesivo se denominará **EL MUNICIPIO DE TIQUIPAYA**.

**SEGUNDA.- (ANTECEDENTES).-**

Dentro el marco de Proyecto "Mejoramiento del Sistema Existente de Agua Potable", que es parte componente del Plan Estratégico de SEMAPA, se han elaborado los proyectos "Línea de Aducción Synergia - Barrilete" y "Planta de Tratamiento Taquiña", como complementación al proyecto "Línea de Aducción Saloneo - Cala Cala".

El Proyecto "Synergia - Barrilete", atraviesa la jurisdicción del Municipio de Tiquipaya, situación por la cual, a manera de compensación al uso del suelo, este Municipio ha planteado a SEMAPA la cooperación consistente en la dotación de agua que sería encausada a la Planta de Tratamiento a ser construida por el Municipio de Tiquipaya.

Para el logro de este objetivo, en forma conjunta, se efectuó una visita a la cordillera, zona de Chusequeri (Hara Hara), con los representantes del Municipio de Tiquipaya, para ubicar una captación que permita obtener agua en la cantidad requerida por el Municipio de Tiquipaya.

En esa visita se logró ubicar el lugar de emplazamiento de la toma, verificándose además que el caudal de agua era considerable en ese momento. En el lugar, se explicaron los alcances del proyecto, el mismo que consiste en construir una obra de captación en el extremo sur de la cuenca Chusequeri y a través de canales trasladar el agua hasta la

*[Handwritten signature]*

Zona Este de la cuenca y empalmar con el canal existente, de propiedad del Municipio de Tiquipaya; tomando en cuenta la urgencia regional y la importancia de apoyar el desarrollo equitativo de nuestra población.

**TERCERA.- (OBJETO DEL CONVENIO):**

Superar el problema generado en el cruce de la tubería del Proyecto "Synergia - Barrilete", mediante SIFON en el río K'ora.

**CUARTA.- (DE LAS OBLIGACIONES DE SEMAPA):**

SEMAPA se compromete a elaborar el proyecto de captación de agua en el extremo Sur de la cuenca Chusequeri, y la aducción, mediante canales, hasta la zona Este de la cuenca para empalmar con el canal existente. Este proyecto de factibilidad será realizado enteramente por SEMAPA. Los costos de ejecución del mencionado proyecto serán compartidos con el Municipio de Tiquipaya, la misma que participa con la infraestructura del canal existente, el mismo que será convenientemente habilitado, además de que, con la finalidad de compartir el recurso agua, se entregará la misma en la futura Planta de Tratamiento a ser construida por el Municipio de Tiquipaya, con un caudal equivalente captado a través del proyecto Chusequeri, de acuerdo al requerimiento de la H. Municipalidad de Tiquipaya.

En el caso de que el proyecto de Chusequeri no prospere en las condiciones iniciales propuestas, se analizarán otras alternativas que permitan entregar agua a la Planta de Tratamiento de Tiquipaya, a través de la aducción Sinergia Barrilete, un caudal igual a 20 l/seg.

**QUINTA.- ( COMPROMISO DEL MUNICIPIO DE TIQUIPAYA):**

La Alcaldía Municipal de Tiquipaya se compromete a dar autorización y garantizar los trabajos para la correcta ejecución del proyecto, el cruce de la tubería por SIFON en el río K'ora como parte del proyecto Synergia - Barrilete.

**SEXTA.- (COMPROMISO DE AMBAS INSTITUCIONES):**

Tanto SEMAPA como la H. Municipalidad de Tiquipaya elevarán, ante las autoridades Departamentales y Nacionales correspondientes, todos los trámites necesarios para el mantenimiento y tratamiento hidráulico del río K'ora.

**SEPTIMA.- (CLAUSULA DE CONTRATO DE CONCESION):**

De conformidad a la Cláusula Décima Segunda, Numeral 12.3 del Contrato de Concesión suscrito con la Superintendencia de Saneamiento Básico, el presente contrato transferirá en su integridad los derechos y obligaciones al nuevo concesionario que reemplace a SEMAPA, para el caso de finalización del contrato de concesión.



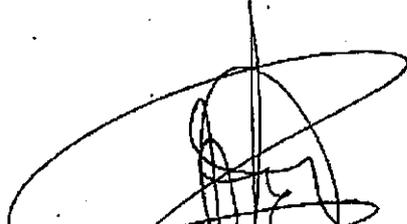
**OCTAVA.-(VIGENCIA DE OTROS CONVENIOS):**

La suscripción del presente Convenio mantiene vigente los Convenios anteriormente suscritos.

**NOVENA.-(ACEPTACIÓN):**

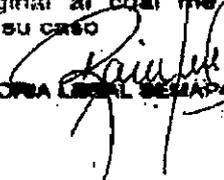
En señal de conformidad con todas y cada una de las cláusulas precedentes, firman las partes suscribientes al pie de la misma para su estricto cumplimiento a los 12 días del mes de diciembre de 2007.

  
Ing. Luis Camargo Iniguez  
GERENTE GENERAL EJECUTIVO a.i.  
SEMAPA

  
Dr. Evaristo Paz Salazar  
ALCALDE DE LA H. MUNICIPALIDAD  
TIQUIPAYA

**LEGALIZACION**

La presente Fotostática  
de Fs. ... es copia  
del Original al cual me re-  
mito en su caso

  
ASESOR LEGAL SEMAPA

Ramiro Luján  
ASESOR LEGAL a.i.  
SEMAPA





**SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA**

12 de Diciembre de 2007  
**SEM.GG.CAR-1719/07**

Señor:  
Ing. Toshiyuki Ezuka  
**DIRECTOR REPRESENTANTE RESIDENTE**  
**JICA / BOLIVIA**

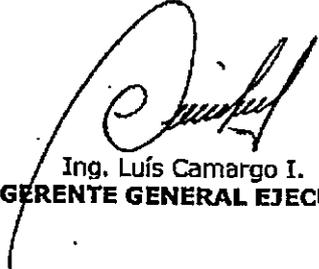
La Paz.-

**Asunto: COMPROMISO PARA LA EJECUCION DEL "PROYECTO INTEGRAL MEJORAMIENTO SISTEMA WARA WARA"**

Luego de la reunión llevada a cabo en ambientes de la Embajada del Japón el día Viernes 7 del presente mes de Diciembre, donde se dio una explicación a los puntos mencionados en nota JICA (BV) 11-28001, mediante la presente, SEMAPA, formaliza oficialmente su compromiso de que el Proyecto Integral de Mejoramiento del Sistema Wara Wara, será llevado a cabo hasta su conclusión, en base al siguiente detalle:

- El proceso de licitación para la contratación de una Empresa Consultora, está en la etapa final de calificación, estimándose comunicar a la Empresa adjudicada, hasta el 20 del presente mes.
- El plazo estimado para la conclusión de esta Consultoría es el mes de Julio de 2008.
- El plazo estimado para la conclusión de la ejecución de las obras civiles, es el mes de Septiembre de 2009.

Contando siempre con la cooperación del Gobierno Japonés para llegar con agua potable a un sector marginado de la ciudad de Cochabamba, saludo a usted con las atenciones más distinguidas de mi estima personal:

  
Ing. Luis Camargo I.  
**GERENTE GENERAL EJECUTIVO a.i.**

cc.: Arch.

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
JICA

CORRESPONDENCIA ID- JICPA

Fecha: 19 DIC 2007

No. Registro: 1758

Destinado a: Gaby

Destinatario: Ichieda

LA PAZ - BOLIVIA



República de Bolivia



Ministerio del Agua  
Viceministerio de Servicios Básicos

La Paz, 14 ENE 2008  
DESPACHO/MDA 0031/08

Señor  
Mitsunori Shirakawa  
EXMO. EMBAJADOR DEL JAPÓN  
Presente

**Ref.: Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable  
en la Zona Sudeste de la Ciudad de Cochabamba**

De mi consideración

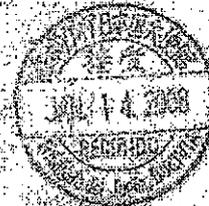
Como es de su conocimiento, actualmente se encuentra en proceso de ejecución el Estudio a Diseño Básico del Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en la Zona Sudeste de la Ciudad de Cochabamba, bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón. En este sentido agradecemos muy sinceramente la voluntad y espíritu de cooperación que tiene su Gobierno para profundizar más los lazos de amistad entre ambos pueblos.

Dentro de este proceso y antes de la conclusión de las obras del proyecto mencionado, tenemos conocimiento que el Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SEMAPA), tiene el compromiso de ejecutar el proyecto de mejoramiento de sistema de Agua Potable Wara Wara (que incluye las represas de Choña-Khota, Jonkho y otras obras), para el efecto el Ministerio del Agua realizará un seguimiento y monitoreo continuo para el cumplimiento de dicho fin.

Por los antecedentes mencionados, el Ministerio del Agua solicita que el proyecto de Agua potable para las zonas más necesitadas de la ciudad de Cochabamba, sea priorizado por el Gobierno del Japón para la presente gestión.

Hago propicia la oportunidad, para reiterarle las seguridades de mi consideración más distinguida.

  
Walter Valderrama  
MINISTRO DEL AGUA



AFT/ma  
cc: Arch

Anexo -3: Plan Preliminar del Proyecto (al momento del Estudio para la Implementación)

## Anexo -4: Análisis de los problemas de distribución de agua en la Zona 2

### <Problemas encontradas en la solicitud original>

El presente Estudio puso de manifiesto los siguientes problemas relacionados con la conducción de agua entre la Estación de Bombeo Siglo XX y el Tanque Thako Loma, así como con la distribución de agua en la Zona 2:

- Línea de aducción entre la Estación de Bombeo Siglo XX y el Tanque Thako Loma  
No sólo existe un desnivel de 250 m en el que se requiere bombear el agua, sino que además existen problemas de seguridad al instalar las tuberías de alta presión en el casco urbano y de la dificultad de obtener las tuberías necesarias.
- Necesidad de atravesar valles para la instalación de las líneas de aducción y de distribución en la Zona 2  
Existen dos tramos en la Zona 2 donde las líneas de aducción y de distribución necesitan atravesar valles muy marcados. Los puntos propuestos inicialmente no sólo requieren construir puentes acueductos, sino que las laderas locales son inestables y riesgosas.
- Presión de distribución en la Zona 2  
El nivel de agua del Tanque Thako Loma está en elevaciones muy altas (2.778 m aproximadamente) frente a las elevaciones de la Zona 2 (de entre 2.790 m y 2.620 m.s.n.m.). En caso de distribuir el agua desde el Tanque Thako Loma va a ser necesario instalar las tuberías dúctiles de hierro fundido en las áreas ubicadas a 2.700 m.s.n.m. o menos, e instalar además numerosas válvulas reductoras de presión. Estas áreas ocupan un gran porcentaje de la Zona 2 en términos tanto de la población como de la longitud de las tuberías, por lo que se ha concluido que no es adecuado distribuir el agua a esta Zona desde el Tanque Thako Loma.

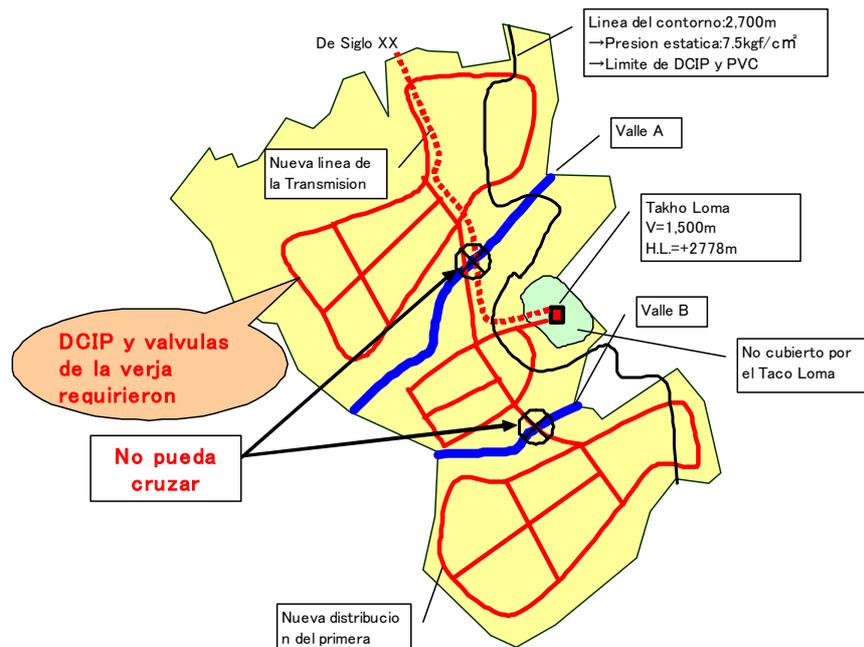


Figura -1 Problemas de la solicitud original

<Modificación de la solicitud>

Para solucionar los problemas antes indicados, el SEMAPA ha modificado la solicitud original de la siguiente manera (véase la Figura -2).

- Reubicar la línea de aducción a lo largo de la Ruta # 4 (aguas más abajo) con el fin de atravesar el valle con mayor seguridad.
- Construir el tanque de regulación (Thako Loma Bajo) a elevaciones aproximadas de 2.700 m.s.n.m. para poder distribuir el agua con tuberías de cloruro de vinilo rígido.
- Como consecuencia, la elevación que requiere de bombeo desde la Estación de Bombeo Siglo XX se reduce.

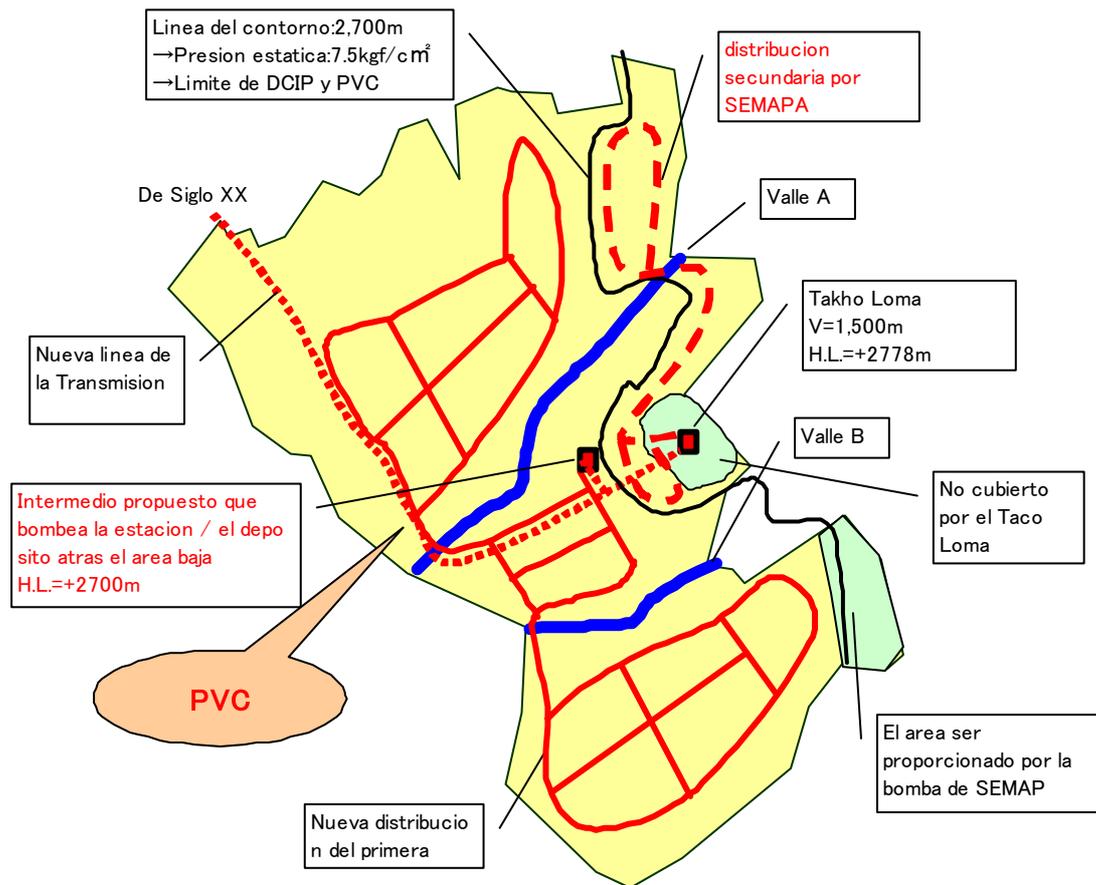


Figura -2 Modificación de la solicitud

- ① Línea de aducción entre la Estación de Bombeo Siglo XX – Tanque Thako Loma Bajo – Tanque Thako Loma

Dada la dificultad de atravesar las quebradas mediante la ruta inicialmente propuesta, se reubicó hacia el lado de la Ruta #4. (Figura -3)

La línea de aducción sería la siguiente.

- Entre la Estación de Bombeo Siglo XX y el Tanque Thako Loma Bajo:  
 $\varnothing 250$  DCIP  $L \cong 6,7$  km
- Entre el Tanque Thako Loma Bajo y el Tanque Thako Loma:  
 $\varnothing 200$  DCIP  $L \cong 0,8$  km

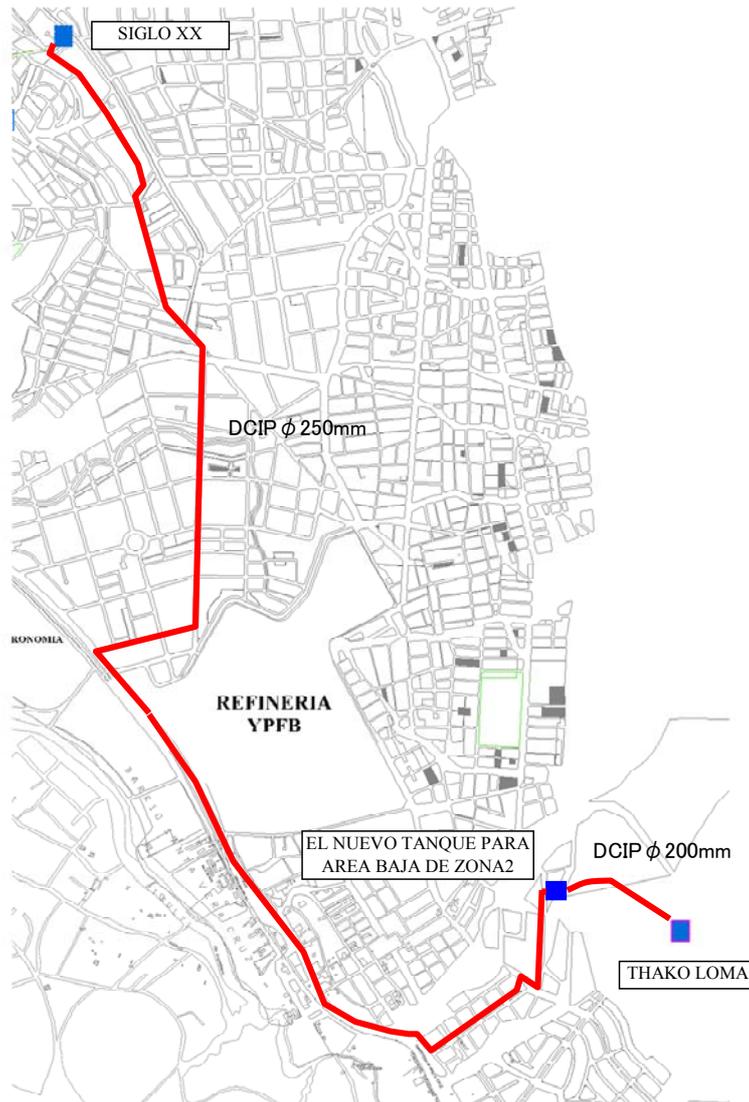


Figura -3 Línea de aducción entre la Estación de Bombeo Siglo XX – Tanque Thako Loma Bajo – Tanque Thako Loma

② Tanque Thako Loma Bajo

Se propone construir nuevos tanques de regulación para la zona baja en el terreno seleccionado a lo largo de la ruta de la línea de aducción para la Zona 2 a elevaciones de 2.700 m.s.n.m. aproximadamente. En el caso de no encontrar un terreno apropiado, el agua será bombeada directamente desde la Estación de Bombeo Siglo XX.

Los tanques tendrán una capacidad para almacenar el agua equivalente al suministro de ocho horas, es decir, aproximadamente 920 m<sup>3</sup>.

Se construirán dos tanques considerando la facilidad de mantener (limpieza, etc.)

③ Estación de Bombeo Siglo XX –Tanque Thako Loma Bajo

Se suministrarán dos bombas (una de reserva) de:  $2,0 \text{ m}^3/\text{min} \times \text{H}155 \text{ m}$

④ Tanque Thako Loma Bajo –Tanque Thako Loma

Se suministrarán dos bombas (una de reserva) de:  $0,2 \text{ m}^3/\text{min} \times \text{H}95 \text{ m}$

El tipo y las especificaciones son los siguientes:

- Bomba de eje vertical
- Bomba centrífuga (tipo inyección)

⑤ Red de distribución primaria de la Zona 2

El Equipo de Estudio realizó visitas al campo con base en la solicitud original. Existen dentro de la Zona 2 caminos existentes y proyectados en forma cruzada. La ruta fue seleccionada a lo largo del camino proyectado que permite el tránsito de vehículos ordinarios. Luego, se reanalizó la ruta considerando la distribución de las viviendas particulares.

La red de distribución primaria será:  $\phi 300 - 150 \text{ mm}$   $L \cong 8,7 \text{ km}$

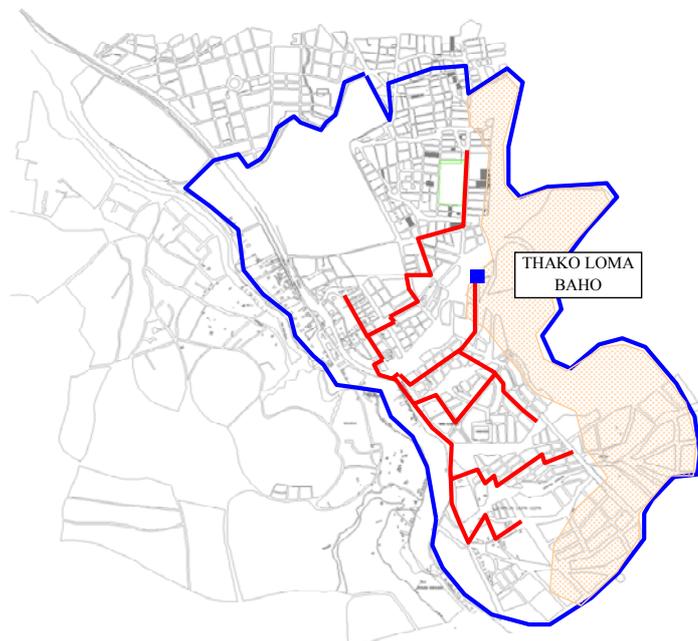


Figura -4 Red de distribución primaria de la Zona 2

## Anexo –5: Proyección de la Demanda

La demanda de agua en el Área del Proyecto, es decir en las Zonas 1 y 2 fue proyectada aplicando la cobertura de agua potable proyectada por PEDS a la población proyectada para el año 2015 de ambas zonas para determinar la población servida, y multiplicando la dotación unitaria de agua de suministro a la población servida.

### 1 Población proyectada

La población proyectada se basa en los valores determinados por PEDS, que fueron calculados como el producto de la población de cada distrito según el Censo de 2001, y la tasa de crecimiento común para todos los distritos. PEDS ha determinado la población de cada cinco años.

#### 1.1 Evolución de la población según Censos

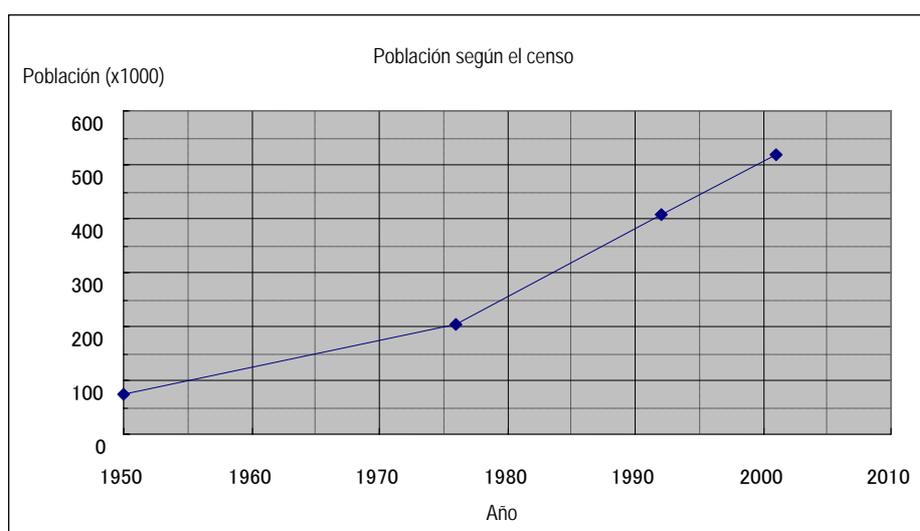
En el siguiente cuadro se presenta la variación histórica de la población de la Ciudad de Cochabamba. Mientras que en las décadas de los setenta y ochenta, la población mostró un crecimiento rápido, con un ritmo que supera el 4 %, éste se redujo en los años 2000 a 2,68 %.

**Cuadro -1 Evolución de la población de Cochabamba según los censos realizados en el pasado**

Datos según los censos realizados en el pasado (Cochabamba)

Años	1950	1976	1992	2001
Población	74.819	205.002	407.825	517.367
Tasa de crecimiento		3,95 %	4,39 %	2,68 %

Fuente: INE



## 1.2 Proyección de la población según PEDS

PEDS ha estimado la población de cada distrito de hasta el año 2040 con base a los datos demográficos del Censo 2001 (véase el siguiente Cuadro). La densidad poblacional varía según los distritos, así también la tasa de crecimiento. No obstante, para los efectos del cálculo, se aplicó una tasa común de crecimiento progresivo de entre 2,82 % y 2,29 %.

La población de la Ciudad de Cochabamba para el año 2015 se estima en 775.966 habitantes.

En el Cuadro, las cifras de los distritos expresadas en itálica corresponden a las Zonas 1 y 2.

**Cuadro -2 Población proyectada según distritos**

Distri	2001	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
1	26.864	30.033	34.427	39.149	44.231	49.784	55.942	62.766	70.295
2	62.002	69.317	79.458	90.357	102.084	114.901	129.114	144.864	162.239
3	46.510	51.997	59.604	67.780	76.577	86.192	96.853	108.668	121.702
4	44.261	49.483	56.722	64.502	72.874	82.024	92.170	103.413	115.817
5	60.062	67.148	76.972	87.529	98.890	111.306	125.074	140.331	157.163
6	<i>62.341</i>	<i>69.696</i>	<i>79.892</i>	<i>90.851</i>	<i>102.642</i>	<i>115.530</i>	<i>129.820</i>	<i>145.656</i>	<i>163.126</i>
7	<i>14.042</i>	<i>15.699</i>	<i>17.995</i>	<i>20.464</i>	<i>23.120</i>	<i>26.022</i>	<i>29.241</i>	<i>32.808</i>	<i>36.743</i>
8	<i>30.858</i>	<i>34.499</i>	<i>39.546</i>	<i>44.970</i>	<i>50.807</i>	<i>57.186</i>	<i>64.259</i>	<i>72.098</i>	<i>80.746</i>
9	42.585	47.609	54.574	62.060	70.115	78.918	88.680	99.497	111.431
10	41.880	46.821	53.671	61.032	68.954	77.611	87.212	97.850	109.587
11	27.503	30.748	35.246	40.081	45.283	50.968	57.273	64.259	71.967
12	50.332	56.270	64.502	73.350	82.870	93.275	104.812	117.598	131.703
14	<i>21.839</i>	<i>24.416</i>	<i>27.987</i>	<i>31.826</i>	<i>35.957</i>	<i>40.472</i>	<i>45.478</i>	<i>51.026</i>	<i>57.146</i>
Total Distr.	533.080	595.741	682.606	775.966	876.424	986.214	1.107.958	1.242.869	1.391.705
Tasa de crecim. (%)		2,82 %	2,76 %	2,60 %	2,46 %	2,39 %	2,36 %	2,32 %	2,29 %

Fuente: PLAN MAESTRO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CIUDAD DE COCHABAMBA, SEMAPA

## 1.3 Proyección de la población de la Zona 1 y Zona 2

Las Zonas 1 y 2 están constituidas por los D7, D14, parte del D6 y parte del D8. Debido a que el límite entre los distritos y entre las zonas no coincide, para los efectos de este Estudio, se repartió la población de estos distritos en las Zonas 1 y 2 como se muestra en el Cuadro -3, tomando en cuenta la superficie, densidad poblacional, etc.

Estas estimaciones se difieren ligeramente de las estimaciones que aparecen en el Informe del Estudio Preliminar. Para el presente estudio para la implementación, se trabajarán con las estimaciones indicadas aquí, que se basan en fundamentos más sólidos.

**Cuadro -3 Población Estimada por Zona**

Distritos	Población total en 2015	Tasa de la población (%)*		Población		
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Total
6	90.851	7,0 %		6.360	0	6.360
7	20.464	100,0 %		20.464	0	20.464
8**	44.970	25,0 %	25,0 %	11.243	11.243	22.485
14	31.826	64,0 %	36,0 %	20.369	11.457	31.826
Total				58.435	22.700	81.135

\*: Proyección basada en las tasas superficiales y la densidad poblacional

\*\* : Algunas partes del Distrito 8 no se incluyen ni en la Zona-1 ni Zona-2

Fuente: El presente Estudio

## 2 Determinación de la dotación unitaria de agua

### 2.1 Dotación unitaria de agua según la Norma Boliviana (NB)

En el Cuadro II-4 se indica la dotación unitaria determinada aplicando la accesibilidad al agua según altitudes, tamaño de la población urbana, etc. de la Norma Técnica de Diseño para Sistemas de Agua Potable (NB689). Sin embargo, la NB689 define los valores recomendados para la planificación de nuevas infraestructuras de agua, indicando al mismo tiempo que, estos son valores referenciales y que para su aplicación se requiere considerar también los rasgos característicos de cada local.

La Ciudad de Cochabamba es categorizada en el rango de las ciudades con más de 100.000 habitantes, donde la dotación unitaria se define entre 200 y 250 ℓ/hab./día. Sin embargo, dado que existen pocos establecimientos industriales, comerciales y públicos (como se detalla posteriormente), un gran porcentaje de la dotación unitaria corresponde al consumo en los hogares. Dentro de este contexto, la dotación unitaria antes indicada resultaría relativamente alta (aún cuando se comparan con las ciudades medianas del Japón) y no son necesariamente valores realistas aplicables a la Ciudad de Cochabamba.

**Cuadro -4 Lineamientos sobre la dotación unitaria de agua según NB689**

(en ℓ/hab./día)

Regiones*	Tamaño de la población (habitantes)					
	500 o menos	501-2000	2001-5000	5001-20001	20001-100000	100000 o más
Altiplano (La Paz, Sucre, etc.)	30-50	30-70	50-80	80-100	100-150	150-200
Zona montañosas (Cochabamba, etc.)	50-70	50-90	70-100	100-140	150-200	200-250
Zonas bajas (Beni, Pando, etc.)	70-90	70-110	90-120	120-180	200-250	250-300
Notas	Se determinan de acuerdo con las condiciones sociales			Se determinan de acuerdo con las condiciones sociales		

\*: Los datos de ( ) fueron agregados por el Equipo de Estudio

Fuente: NB689 (Norma Técnica de Diseño para sistemas de agua potable)

## 2.2 Dotación unitaria de agua adoptada por el SEMAPA

SEMAPA en su Plan Maestro del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para La Ciudad de Cochabamba realiza el siguiente planteamiento con relación a la dotación unitaria de agua.

La dotación unitaria de agua no sólo depende del tamaño de la población, sino también de otras dinámicas urbanas, incluyendo la presencia de las industrias, así como del nivel de los servicios de abastecimiento de agua, y que por esta razón, es difícil aplicar los mismos valores aplicados en otras ciudades. Como resultado, SEMAPA ha realizado varios estudios, cuyos resultados se resumen en el Cuadro -5.

Cuando el volumen suministrado es inferior a 80 ℓ/hab./día, el tiempo de servicio es poco frecuente y la calidad del servicio es baja. Esto se traduce en la gran insatisfacción sentida por los usuarios. En cambio, cuando el volumen supera los 133 ℓ/hab./día, la calidad del servicio es calificada como buena, logrando alto grado de satisfacción por los usuarios.

Con base a este planteamiento, la dotación unitaria media aplicada en la Ciudad de Cochabamba ha sido definida en 132 ℓ/hab./día. No obstante, para la elaboración de PEDS, se aplicó el valor recomendado por la Asociación Nacional de Empresas e Instituciones de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (ANESAPA), de 157 ℓ/hab./día.

Cuadro -5 Servicio actual de agua potable en Cochabamba según los estudios de SEMAPA

Vol. de suministro (ℓ/hab./día)	Nivel de servicio	Tiempo de suministro	Satisfacción de los usuarios
16-80	Pobre	Poco frecuente	Insatisfechos
81-132	Intermedio	Cada varios días	Relativamente insatisfechos
133-180	Bueno	24 horas	Satisfechos

Fuente: PLAN MAESTRO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CIUDAD DE COCHABAMBA, SEMAPA

## 2.3 Proyección de la dotación unitaria de agua a partir del consumo real de agua

El SEMAPA establece cuatro categorías de clientes según el nivel de vida, definiendo tarifas diferenciadas según estas categorías. Por lo tanto, maneja el número de clientes y el consumo de agua según categorías. En el Cuadro II-6 se presenta el número de clientes al mes de enero de 2007 y el consumo total mensual de agua de cada categoría.

Se puede observar una marcada diferencia de consumo de agua por persona desde R1 (nivel de vida más bajo) hacia R4 (nivel de vida más alto). Si bien es cierto que el

promedio arrojado por SEMAPA (132 ℓ/hab./día) es ligeramente inferior al de ANESAPA (157 ℓ/hab./día), se puede considerar que estas cifras son coherentes si se toma en cuenta otros factores como el agua no contabilizada (de 40 % para 2002 y de 25 % para 2015, según PEDS).

**Cuadro -6 Dotación unitaria de agua determinada a partir del consumo real de agua**

Categ. de clientes	Número de clientes	Consumo mensual (m <sup>3</sup> /mes)	Consumo mensual de agua por cliente (m <sup>3</sup> /mes/cliente)	Consumo diario de agua por persona (ℓ/hab./día)
R1	4.633	52.378	11,3	63
R2	20.001	292.063	14,6	81
R3	18.545	365.626	19,7	109
R4	11.149	311.661	28,0	156
Total	54.328	1.021.728	18,8	104

\* : El consumo diario de agua por persona fue calculado suponiendo que un cliente está integrado por seis miembros (según el estudio social de SEMAPA)

Fuente: SEMAPA

#### 2.4 Dotación unitaria de agua adoptada en el presente Estudio

De acuerdo con la proyección de SEMAPA, las Zonas 1 y 2 corresponden principalmente a la categoría R2. Por lo tanto, como se puede observar en el Cuadro II-6, la dotación unitaria estaría oscilando entre 80 y 110 ℓ/hab./día.

Si se toma un valor relativamente conservador de 100 ℓ/hab./día, la dotación unitaria de agua puede ser definida en 125 ℓ/hab./día incorporando un nivel de agua no contabilizada de 25 % para el año 2015. Al tomar en cuenta también una variación máxima diaria de 15 ℓ/hab./día, la dotación unitaria para el suministro máximo diario sería de 140 ℓ/hab./día. (La variación máxima diaria en Cochabamba es baja porque no existe una marcada diferencia entre el verano y el invierno).

En el Cuadro -7 se muestra la comparación de la dotación unitaria de otras ciudades de Bolivia y de otros países vecinos. Se observa que la dotación unitaria arrojada es relativamente baja, pero relevante si se toma en cuenta el tamaño de la población servida de otras ciudades.

En el presente Estudio para la implementación, se diseñarán las infraestructuras con base a la demanda proyectada, aplicando la dotación unitaria de 140 ℓ/hab./día.

**Cuadro -7 Dotación unitaria de agua en otras ciudades de Bolivia  
y de otros países vecinos**

Países	Ciudades	Población servida	Vol. de suministro (m <sup>3</sup> /día)	Requerimiento unitario (ℓ/hab./día)
Bolivia	Santa Cruz	33.500	5.000	149
	Sucre	125.000	20.160	161
	La Paz	955.000	175.800	184
Uruguay	Uruguay (todas las ciudades)	2.588.400	875.800	338
Paraguay	Paraguay (todas las ciudades)	320.000	115.200	360
Brasil	Área metropolitana de San Paulo	18.100.000	5.184.000	286
Guatemala	Ciudad de Guatemala	1.100.000	259.200	236
Honduras	San Pedro Sula	398.300	197.411	496

Fuente: Water Utilities Data Book in the World, 1998, JWVA

### 3 Cálculo de la demanda de agua

Se calculó la demanda de agua según zonas con base en la población específica según el apartado 2, y en la dotación unitaria determinada en el apartado 3. Los resultados se muestran en el Cuadro II-8.

**Cuadro -8 Resultados de la proyección de la demanda de agua en el Área del presente Proyecto**

Zonas	Población proyectada en 2015	Cobertura de agua potable proyectada (2015: %)	Dotación unitaria de agua (ℓ/hab./día)	Demanda	
				(m <sup>3</sup> /día)	(ℓ/seg)
Zona 1	58.435	0,86	140	7.036	81
Zona 2	22.700	0,86	140	2.733	32
Total	81.135	-	-	9.769	113

\*: Para la cobertura de agua potable, se aplicaron los datos de PEDS

Fuente: Presente Estudio

Anexo –6: Resultados del análisis de calidad de agua

PARAMETER	UNITS	LIMITS OF DETECTION	MUESTRA No1		MUESTRA No2		MUESTRA No3		MUESTRA No4		MUESTRA No5		NORMALIZED METHOD APHA.WEF	BOLIVIAN NORM NB 512	TECHNICAL
			WARAWARA BASE DAM	VILLA ANDRADA DAM	VILLA ANDRADA DAM	VILLA ANDRADA DAM	VILLA ANDRADA DAM	MINEROS SAN JUAN DEPOSIT	SERENA CALICANTO TANGUER	WARAWARA BASE DAM	VILLA ANDRADA DAM	VILLA ANDRADA DAM			
pH	-	0.10	6.73	7.78	7.78	6.78	7.79	7.79	7.08	7.79	7.79	4500-HB	6.5-9.0(*)	ELECTROCHEMICAL	
Turbidity	NTU	0.10	4.50	3.30	3.30	3.30	0.35	0.35	1.90	1.90	2130 B	5	5	NEFLOMETRIC	
Conductivity	us/cm	0.10	26.40	24.40	24.40	25.00	25.00	25.00	10	10	2510 B	1500(*)	1500(*)	ELECTROCHEMICAL	
Total Dissolved Solid	mg/L	0.001	26.00	25.00	25.00	26.00	26.00	26.00	10	10	2540 C	1000	1000	GRAVIMETRIC	
Alkalinity	mg CaCO <sub>3</sub> /L	0.01	9.84	<0.02	<0.02	11.70	11.70	11.70	85.18	85.18	2320	370(*)	370(*)	QUALIFICATIONS 180 °C	
Oder	ug/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	1	3500-As	0.01	0.01	A.A-GRAPHITE OVEN	
Arsenic	ug/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	1	3500-Cd B	0.005	0.005	A.A-FLAME	
Cadmium	mg Cd/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	10	10	3500-Cu B	1.00	1.00	A.A-FLAME	
Copper	mg Cu/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	10	10	3500-Cr B	0.05	0.05	CALCULATE	
Total Chrome	mg Cr/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	10	10	8025	15	15	HACH DR/200	
Color	Pt-Co	0.10-0.10	71	10.45	10.45	11.5	11.5	11.5	0.00	0.00	2340 C	500	500	EDTA	
Residual chlorine	mgCaO <sub>2</sub> /L	0.01	11.94	<0.02	<0.02	0.47	0.47	0.47	0.30	0.30	4500-PC	0.30(*)	0.30(*)	COLORIMETRIC	
Total Hardness	mg P/L	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	0.53	0.53	0.53	0.02	0.02	3500-Fe B	0.1(*)	0.1(*)	A.A-FLAME	
Phosphate	mg Fe/L	0.02	0.06	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	3500-Mn B	0.10	0.10	A.A-FLAME	
Total Iron	mg Mn/L	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	4500-NO <sub>2</sub> B	0.10	0.10	COLORIMETRIC	
Manganese	mg NO <sub>2</sub> /L	0.10	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	4500-NO <sub>3</sub> E	0.10	0.10	REDUCTION WITH CADMIUM	
Nitrates	mg NO <sub>3</sub> /L	0.10	4.96	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3.5 x 10 <sup>3</sup>	3.5 x 10 <sup>3</sup>	4500-NH <sub>3</sub> D	0.50	0.50	SELECTIVE ION	
Nitrogen Ammonia	mg NH <sub>3</sub> /L	0.10	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3.5 x 10 <sup>3</sup>	3.5 x 10 <sup>3</sup>	3500-Pb B	0.01	0.01	A.A-FLAME	
Lead	mg Pb/L	0.02	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0	0	3500-Zn B	5.00	5.00	A.A-FLAME	
Zinc	mg Zn/L	0.02	3.2 x 10 <sup>3</sup>	4	4	2	2	2	0	0	9222-B	0 x 100ml	0 x 100ml	F.M.	
TOTAL COLIFORMES		0	12	2	2	0	0	0	3.5 x 10 <sup>3</sup>	3.5 x 10 <sup>3</sup>	9222-D	0 x 100ml	0 x 100ml	F.M.	
THERMOS TOLERANT COLIFORMES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	353 x 10 <sup>3</sup>	0	0	F.M.	

PARAMETER	UNITS	LIMITS OF DETECTION	MUESTRA No6		MUESTRA No7		MUESTRA No8		MUESTRA No9		MUESTRA No10		NORMALIZED METHOD APHA.WEF	BOLIVIAN NORM NB 512	TECHNICAL
			VILLA SAN ANDRES TANGUER	VILLA SAN ANDRES HOUSE STREET GRAN CHAGO	OTB 3 GRUPO SEBASTIAN NET PUBLISHES	AV HUMBERTO ASIM NET PUBLISHES	VALLE HERMOSO NORTE NET PUBLISHES	VILLA BRASILIA NET PUBLISHES	URBANIZATION LA RINCONADA NET PUBLISHES	VILLA BRASILIA NET PUBLISHES	VILLA BRASILIA NET PUBLISHES	VILLA BRASILIA NET PUBLISHES			
pH	-	0.10	7.57	7.94	7.94	6.97	8.06	8.06	8.06	8.06	7.87	4500-HB	6.5-9.0(*)	ELECTROCHEMICAL	
Turbidity	NTU	0.10	0.55	0.35	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	2130 B	5	NEFLOMETRIC	
Conductivity	us/cm	0.10	202.84	202.84	202.84	255.62	303.81	303.81	303.81	303.81	306.27	2510 B	1500(*)	ELECTROCHEMICAL	
Total Dissolved Solid	mg/L	0.001	17	17	17	17	17	17	17	17	2320	2540 C	1000	GRAVIMETRIC 180 °C	
Alkalinity	mg CaCO <sub>3</sub> /L	0.01	17	17	17	17	17	17	17	17	370(*)	370(*)	370(*)	QUALIFICATIONS	
Oder	ug/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3500-As	0.01	0.01	A.A-GRAPHITE OVEN	
Arsenic	ug/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3500-Cd B	0.005	0.005	A.A-FLAME	
Cadmium	mg Cd/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3500-Cu B	1.00	1.00	A.A-FLAME	
Copper	mg Cu/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3500-Cr B	0.05	0.05	CALCULATE	
Total Chrome	mg Cr/L	0.02	12.5	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8025	15	15	HACH DR/200	
Color	Pt-Co	0.10-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2340 C	500	500	EDTA	
Residual chlorine	mgCaO <sub>2</sub> /L	0.01	0.22	0.22	0.22	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	4500-PC	0.30(*)	0.30(*)	COLORIMETRIC	
Total Hardness	mg P/L	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	3500-Mn B	0.1(*)	0.1(*)	A.A-FLAME	
Phosphate	mg Fe/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	4500-NO <sub>2</sub> B	0.10	0.10	COLORIMETRIC	
Total Iron	mg Mn/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	4500-NO <sub>3</sub> E	0.10	0.10	REDUCTION WITH CADMIUM	
Manganese	mg NO <sub>2</sub> /L	0.10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	4500-NH <sub>3</sub> D	0.50	0.50	SELECTIVE ION	
Nitrates	mg NH <sub>3</sub> /L	0.10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	3500-Pb B	0.01	0.01	A.A-FLAME	
Nitrogen Ammonia	mg Pb/L	0.02	332	18	18	0	0	0	0	0	3500-Zn B	5.00	5.00	A.A-FLAME	
Lead	mg Zn/L	0.02	128	6	6	0	0	0	0	0	9222-B	0 x 100ml	0 x 100ml	F.M.	
Zinc	mg Zn/L	0.02	128	6	6	0	0	0	0	0	9222-D	0 x 100ml	0 x 100ml	F.M.	
TOTAL COLIFORMES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	353 x 10 <sup>3</sup>	0	0	F.M.	
THERMOS TOLERANT COLIFORMES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	353 x 10 <sup>3</sup>	0	0	F.M.	