



PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

RESUMEN EJECUTIVO



2007

AUSPICIAN:

VERSION EN ESPAÑOL



Prefectura Departamental
de Tarija



Gobierno Municipal
de Tarija



Informe final - Tarija 2007

RESUMEN EJECUTIVO
PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA
(PSA) TARIJA 2007

Informe final - Tarija 2007

INDICE

1. GENERALIDADES.....	1
1.1 ANTECEDENTES:.....	2
Figura 1.- Marco para la seguridad del agua de bebida en Tarija basado en el modelo de la 3ra ed.-2004 de las Guías de Agua para beber (GDWQ) de la OMS.....	3
Figura 2.- Marco para el suministro de agua de bebida segura y confiable para la ciudad de Tarija.....	3
2 METODOLOGIA.....	4
Figura 3.- Pasos para el desarrollo del PSA de Tarija.....	4
3 CONFORMACIÓN DEL COMITÉ COORDINADOR DEL PSA.....	4
4 RESULTADOS	5
Tabla 2: DATOS DE POBLACIÓN PARA TARIJA (CENSO 2001)	5
5 DESCRIPCION DE LAS FUENTES DE AGUA, SISTEMAS DE TRATAMIENTO, DE ALMACENAMIENTO Y DE DISTRIBUCIÓN:.....	5
Tabla 3: COBERTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	6
Tabla 4: AGUA DEL RÍO DE LA VICTORIA.....	6
Tabla 5: AGUA DEL RÍO GUADALQUIVIR.....	7
Tabla 6: AGUA DEL RÍO ERQUIS.....	8
Tabla 7: AGUA DEL LAGO SAN JACINTO.....	9
Tabla 8: SISTEMA DE POZOS (SISTEMA INDEPENDIENTE).....	11
GRAFICA 1. FLUGOGRAMA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.....	12

6	IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS FUTUROS DE AMPLIACIÓN:.....	12
7	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MÁS IMPORTANTES, MEDIDAS y RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DEL SISTEMA DE AGUA DE LA CIUDAD DE TARIJA. (Tabla 9).....	13
8	CIRCULO DE CONTROL Y MONITOREO INTEGRAL DEL AGUA EN LA CIUDAD DE TARIJA. (TABLA 10)	17
9	CIRCULO DE CONTROL Y MONITOREO DE LA DESINFECCIÓN DEL AGUA. (TABLA 11).	18
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
11	EQUIPO DE TRABAJO QUE CONFORMÓ EL PSA DE TARIJA. (TABLA 12)22	

Este trabajo fue posible gracias al financiamiento de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de América (CDC) y The Coca-Cola Inc.

Titulo: Plan de Seguridad de Agua para la ciudad de Tarija-Bolivia

Autores:

La Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado de Tarija (COSAALT)

FunSalud
Dr. Jack Antelo
Ing. Jaime Caso
Lic. Raúl Silveti

Agradecimientos:

Por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC)
Dr. Enrique Paz Argandoña
Richard Davis
Marilyn Disirio

Por The Coca-Cola Company
Marcio Amazonas
Marcelo Arce

Por Mcking Consultants
Angela Reinehold
Lana Corrales

1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES:

1. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al Plan de Seguridad del Agua (PSA) como un plan, el cual provee un sistema de organización y estructuración para minimizar las posibilidades de fallas por descuidos o errores (técnicos y humanos) de manejo y un plan de contingencias para responder a las fallas del sistema o eventos imprevistos (OMS 2004).
2. En Tarija se ha entendido al (PSA) como un plan documentado que identifica riesgos en el sistema de abastecimiento de agua para la comunidad, que puedan comprometer la calidad final del agua de bebida incumpliendo con los estándares pertinentes.
3. En la ciudad de Tarija la implementación de un PSA se justifica, entre otras por las siguientes razones:
 - Problemas en la calidad y cantidad de agua que provee la Cooperativa de Servicios Agua y Alcantarillado de Tarija (COSAALT) a la población
 - Percepción de la población, de que COSAALT debería mejorar su Servicio que presta a la población.
 - Barrios de la ciudad que no cuentan con el servicio de agua potable, se proveen por pilas o piletas públicas.
 - Zonas que no cuentan con servicios de agua y alcantarillado sanitario.
 - Falta de educación de la población sobre el uso racional del agua.
 - Falta de cobertura de micromedición para un mejor control de uso racional del recurso agua, respetando el principio básico de que “Si lo puedo medir, lo puedo administrar”.

Figura 1.- Marco para la seguridad del agua de bebida en Tarija basado en el modelo de la 3ra ed.-2004 de las Guías de Agua para beber(GDWQ) de la OMS.

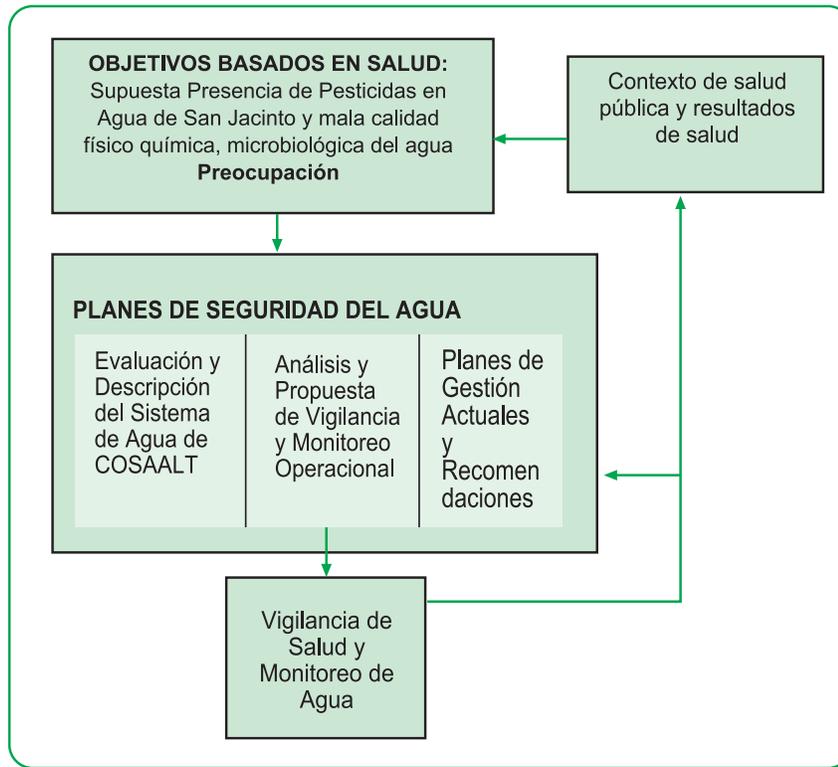
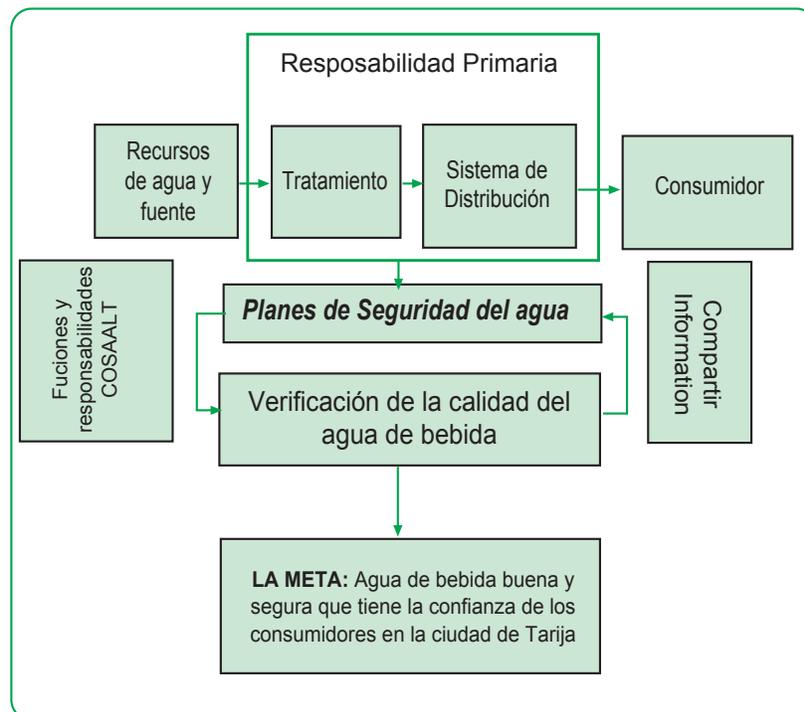


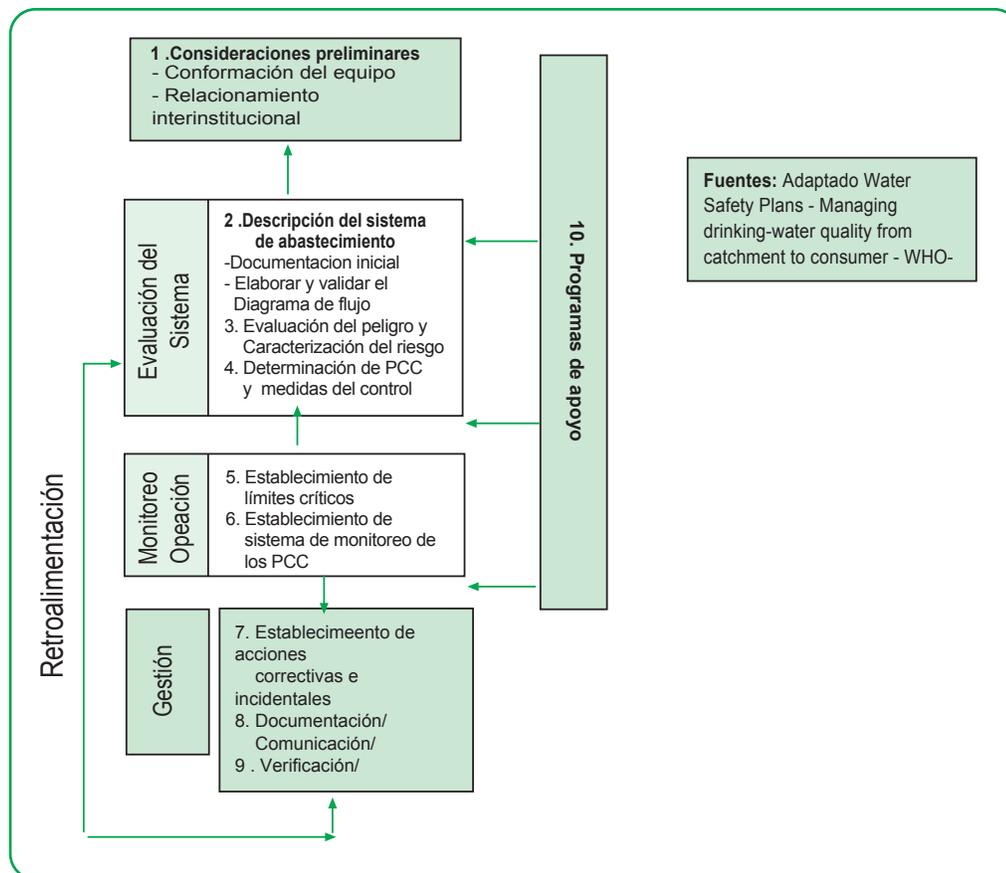
Figura 2.- Marco para el suministro de agua de bebida segura y confiable para la ciudad de Tarija.



PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

1.2 METODOLOGIA

Figura 3.- Pasos para el desarrollo del PSA de Tarija



1.3 CONFORMACIÓN DEL COMITÉ COORDINADOR DEL PSA.

En el Comité de Coordinación del Plan de Seguridad del Agua para Tarija participan las siguientes instituciones:

- Prefectura del Departamento de Tarija (Presidente)
- Honorable Alcaldía Municipal
- Cooperativa de Agua y Alcantarillado de Tarija
- Universidad Juan Misael Saracho
- Protección del Medio Ambiente Tarija
- Programa de Higiene y Servicios Básicos Tarija
- Embotelladora Boliviana Coca Cola
- Organización Mundial / Panamericana de la Salud
- Fundación Boliviana para la Salud

2

RESULTADOS

Tabla 2: DATOS DE POBLACIÓN PARA TARIJA (CENSO 2001)

PROVINCIA Y SECCIÓN DE PROVINCIA	TOTAL	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL 1992 - 2001 (%)	HOGARES PARTICULARES	TAMAÑO MEDIO DEL HOGAR PARTICULAR
DEPARTAMENTO TARIJA	391.226	3,18	87.157	4,33
CIUDAD TARIJA	153.457	3,77	36.126	4,16

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA, SISTEMAS DE TRATAMIENTO, DE ALMACENAMIENTO Y DE DISTRIBUCIÓN:



PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

Tabla 3: COBERTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

FUENTE COSAALT	GESTIÓN 2005	GESTIÓN 2006
Población Total Tarija	161.855 hab.	168.672 hab.
Total conexiones agua potable	24.258	25.053
Por conexión según COSAALT	5.86	5.86
Población Atendida	142.152 hab.	148.314 hab.
Cobertura de Agua Potable	87.92 %	87.93 %
Total conexiones Alcantarillado Sanitario	21.222	22.034
Por conexión según COSAALT	5.86	5.86
Población Atendida	124.361 hab.	129.119 hab.
Cobertura de Alcantarillado Sanitario	76.84 %	76.55 %.

Tabla 4: AGUA DEL RIÓ DE LA VICTORIA.

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE
Criterio de Salud	COSAALT provee agua para ciudad de Tarija que cumple con los requisitos de la Norma Boliviana (NB) de agua para consumo humano
Fuente	<p>Rincón de la Victoria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caudal Máximo de 334 l/s, Mínimo 90 l/s y Promedio 230 l/s 2. Obras de Captación: a 12 km. al oeste de la ciudad a una altura de 2200 msnm. <ol style="list-style-type: none"> a. Presa de Derivación: Rincón de la Victoria del año 1989. b. Galería Filtrante: a 1600 m. debajo de la presa de derivación (del ano 1939) c. Captaciones menores: Izquierda y Derecha d. Aduccion: Desde la presa superior del Rincón de la Victoria hasta la Planta de Tratamiento de la Tabladita (distancia 13.5 km.)

Almacenamiento	El agua del Rincón de la Victoria se almacena en la planta de tratamiento de la Tabladita
Tratamiento	El agua es tratado en la planta de tratamiento de la Tabladita construida el año 1990 y con capacidad de 160 l/s con los siguientes procesos: <ul style="list-style-type: none"> a. Floculación b. Sedimentación c. Filtración d. Cloración
Almacenamiento después de tratamiento	En la misma planta en tanques de almacenamiento para su distribución directa a la red.
Distribución	Red de agua domiciliaria Tarija a través de medidores de consumo administrados por COSAALT.
Intención general de uso	El agua principalmente tiene la intención de ser usada para bebida y preparación de alimentos. Además otros usuarios utilizan para riego, aseo, lavado de autos.
Usuarios	No hay intención de servir con esta agua a grupos vulnerables como los inmunocomprometidos, embarazadas o usuarios especiales

Tabla 5: AGUA DEL RÍO GUADALQUIVIR.

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE
Criterio de Salud	Aguas contaminadas por aguas negras provenientes de asentamientos humanos y presencia de animales aguas arriba del río
Fuente	Río Guadalquivir: 1.Sistema de Captación Las Tipas: Por Bombeo (ver tablas 8 y 9) Por Tubería hasta la Planta de Tratamiento de la Tabladita (1.6 km.)
Almacenamiento	Planta de tratamiento de la Tabladita
Tratamiento	Planta de tratamiento de la Tabladita <ul style="list-style-type: none"> e. Floculación f. Sedimentación g. Filtración h. Cloración

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

Almacenamiento después de tratamiento	En la misma planta en tanques de almacenamiento para su distribución directa a la red.
Distribución	Red de Agua Domiciliaria Tarija
Intención general de uso	El agua principalmente tiene la intención de ser usada para bebida y preparación de alimentos. Además otros usuarios utilizan para riego, aseo, lavado de autos.
Usuarios	No hay intención de servir con esta agua a grupos vulnerables como los inmunocomprometidos, embarazadas o usuarios especiales

Tabla 6: AGUA DEL RÍO ERQUIS.

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE
Criterio de Salud	Agua contaminada por lavado de ropa y movi- lidades en los alrededores de la fuente.
Fuente	Riío Erquis: Sistema de Bombeo Superficial (ver tabla 8)
Almacenamiento	Tanque apoyado. Sistema de distribución independiente.
Tratamiento	El agua del riío Erquis es clorada antes de su distribución. No pasa por ningún otro proceso de tratamiento.
Almacenamiento después de tratamiento	No existe va directo a la distribución.
Distribución	Sistema de distribución independiente. red de agua domiciliaria para Tomatitas
Intención general de uso.	El agua principalmente tiene la intención de ser usada para bebida y preparación de alimentos. Además otros usuarios utilizan para riego, aseo, lavado de autos.
Usuarios	No hay intención de servir con esta agua a grupos vulnerables como los inmunocomprometidos, embarazadas o usuarios especiales.

Tabla 7: AGUA DEL LAGO SAN JACINTO.

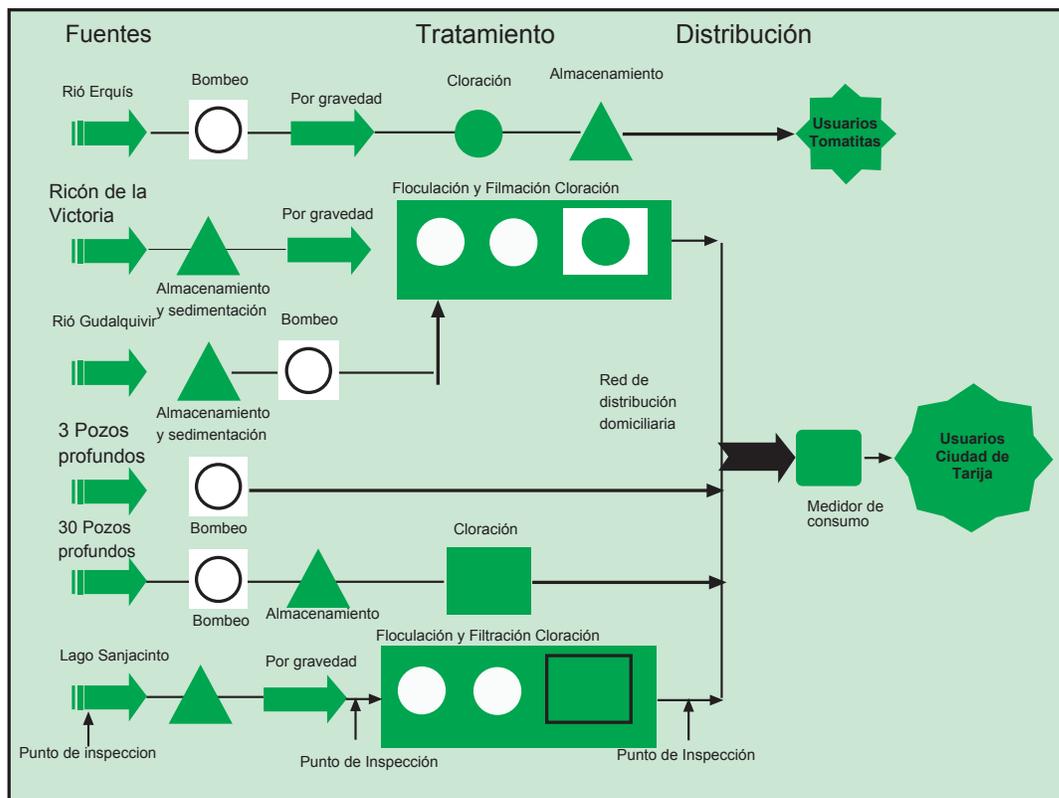
COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE
Criterio de Salud	Estudio de UNAM encontró pesticidas fuera de la Norma Boliviana (lindano, heptacloro y metoxicloro) CDC no considera peligro para la salud por que niveles encontrados están por debajo de normas OMS, EPA. Se realizo una nueva serie de análisis en el Laboratorio MWH de USA, y no se encontraron pesticidas.
Fuente	Lago San Jacinto (fuera de funcionamiento desde febrero 2006): 500 hectáreas de espejo de agua. Volumen de embalse 56Hm ³ Sistema de aducción de bombeo (ver tabla 9)
Almacenamiento	Planta de tratamiento de la Tablada de San Jacinto
Tratamiento	Planta de tratamiento de la Tablada <ul style="list-style-type: none"> a. Floculación b. Sedimentación. c. Filtración d. Cloración
Almacenamiento después de tratamiento	No existe directo a la red
Distribución	Red de Agua Domiciliaria Tarija
Intención general de uso. Usuarios	El agua principalmente tiene la intención de ser usada para riego del valle central de Tarija. El sistema del Lago San Jacinto ha sido clausurado como fuente de agua potable desde febrero del 2006 por el informe de la UNAM.

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

Tabla 8: SISTEMA DE POZOS (SISTEMA INDEPENDIENTE).

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE
Criterio de Salud	Es agua destinada a uso de consumo humano y preparación de alimentos. El agua de algunos pozos no es clorada adecuadamente con el riesgo de contaminación microbiológica.
Fuente	Ver tabla 11: pozos que funcionan todo el año (15 pozos) y tabla 12 pozos que funcionan en época seca (6 pozos) y tabla 13 de caudales.
Almacenamiento	En tanque elevado 25 pozos mediante bombas eléctricas. Directo a la red 8 pozos (Ver tablas 13 y 14 para ver características de cada pozo)
Tratamiento	Planta de tratamiento de la Tabladita Sin cloración tres pozos cuya agua va directo a la red Resto de pozos recibe cloración.
Almacenamiento después de tratamiento	No existe el agua va directo a la red.
Distribución	Red de Agua Domiciliaria Tarija
Intención general de uso.	El agua principalmente tiene la intención de ser usada para consumo humano y preparación de alimentos.
Usuarios	La mayoría de usuario utiliza también para aseo, lavado de ropa, utensilios, riego y lavado de autos.

GRAFICA 1. FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA CIUDAD DE TARIJA



2.2 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS FUTUROS DE AMPLIACIÓN:

El Proyecto de la Presa de Huacata, es un proyecto realizado por la Prefectura del Departamento de Tarija. Tiene como objetivo general suplir las falencias de dotación de agua cruda, agua para riego y electricidad. El proyecto está referido al trasvase de agua del río Huacata, el cual es un afluente del río Pilaya que a su vez pertenece a la cuenca del río Pilcomayo, para luego ser aprovechado en la cuenca del río Guadalquivir.

El Proyecto de Captación de Aguas Superficiales del Río Erquis, tiene como objetivo general incrementar la disponibilidad de agua en los meses críticos de estiaje a la ciudad de Tarija, con la captación del flujo de agua sub-superficial y superficial del río Erquis, mediante la construcción de una galería filtrante de 50 m. de longitud, un sistema de bombeo, dos redes aductoras que comunican los tanques de regulación existentes, un tanque de almacenamiento y la conexión con la red existente de la ciudad de Tarija.

La Planta de Tratamiento de Las Barrancas es un proyecto que dotará de agua a la ciudad de Tarija desde la represa de Huacata, distante aproximadamente 35 km. al norte de la ciudad.

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

2.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MÁS IMPORTANTES, MEDIDAS y RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DEL SISTEMA DE AGUA DE LA CIUDAD DE TARIJA (Tabla 9).

Problema/Punto Crítico de Riesgo o Suceso Peligroso	Medidas de Control	Recomendaciones
Para Fuentes y captación de agua		
El 12,07 % de la población no está dentro de la cobertura de agua potable, y el 22,67% no está dentro de la cobertura de alcantarillado sanitario.	En la actualidad se construye la ampliación de la red domiciliar de agua potable y alcantarillado sanitaria en 46 barrios periféricos de la ciudad, y está en marcha un Proyecto para 32 barrios de la ciudad.	Cubrir en su totalidad la demanda de agua potable y alcantarillado, y contemplar la construcción de tanques de almacenamiento para periodos de bajo caudal para los pozos profundos. Ampliación de la red de distribución de agua
Falta de agua en época de estiaje.	Utilización de la fuente de abastecimiento de San Jacinto	Viabilizar los nuevos proyectos de captación de agua (Represa de Huacata) y acelerar la construcción de la galería filtrante del río Erquis
Falta de capacidad de la planta de tratamiento La Tabladita	Plan y presupuesto para la ampliación de la Tabladita para lograr mayor volumen de agua tratada	Ampliar la planta de tratamiento de La Tabladita.
Contaminación del agua del río Guadalquivir en el sistema de captación Las Tipas.	Ampliación de la planta de tratamiento de la Tabladita, para tener mayor capacidad del caudal de agua a ser tratada, especialmente para el agua proveniente de Las Tipas.	Impedir y controlar que los niveles de contaminación en el río Guadalquivir no aumenten.

Racionamiento en el periodo de estiaje, sufriendo la población la falta de agua, (Mayo – Octubre).	Puesta en marcha la Planta de Tratamiento de agua de San Jacinto para evitar mayores racionamientos.	Buscar nuevas fuentes de agua para el incremento de la demanda por el crecimiento de la población.
Falta de distribución uniforme del caudal en la red de la ciudad	Sectorización de redes o anillos en la red de distribución.	Captar agua por arriba del lago San Jacinto directamente del río.
Problemas de presión en las tuberías de distribución del agua	Regular el caudal de agua integrando los diferentes sistemas existentes	Construir tanques de almacenamiento para regular las presiones y lograr un consumo racional del agua e implementación de válvulas reguladoras de presión.
Presencia de animales (vacas) en las áreas de las fuentes de captación de agua	Cumplimiento de las normas Thigiene y seguridad en las áreas de las fuentes. Reparación de bardas y alambrados para lograr la ausencia total de animales en la zona.	Mejorar la protección de las fuentes y áreas cerradas.
Existen asentamientos de grupos humanos en la fuente de agua, pero el área no esta aislada con cercos de protección.	Evitar el asentamiento de grupos humanos cercanos a la fuente	Plan de protección de las fuentes
Tormentas en áreas de captaciones de agua, con efectos de turbidez en el agua.	Manejo integral y participativo para mejorar la cubierta vegetal, para controlar el arrastre de sedimentos.	Mejorar la infraestructura de la captación de agua con medidas preventivas para los turbiones
Incendio de vegetación (paja y arbustos) producidos por “chaqueos” en las áreas de fuentes de captación.	Educación e información a las comunidades aledañas a las cuencas e implementación de un Programa de educación continua sostenida en las comunidades que viven en área de la cuenca	Incrementar la capacidad de las Plantas Tratamiento para la dosificación de coagulantes (Sulfato de Aluminio)

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

Para sistema de distribución		
El Municipio utiliza agua de bebida, potable para regar plazas, áreas verdes, mercados, etc.	Evitar el riego y limpieza de áreas verdes etc... En época de estiaje con agua potable.	Fomentar el uso de aguas grises para el riego de parques.
Perdidas constantes de agua potable por el uso constante del mismo (desperfectos y obsolescencia en cañerías, sanitarios y grifos en colegios, mercados, hogares, etc.	Disminuir el porcentaje de pérdidas en el sistema en general, mediante cambio de tuberías obsoletas.	Renovar la red de distribución que tenga desperfectos este obsoleta. Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo del sistema de distribución que comprenda reparación renovación, desinfecciones, etc. para evitar fugas y otros.
Deficiencia en la medición del agua de consumo y en el cobro del servicio.	Mejorar el sistema de medición	Modernizar el sistema de medición
El control con medidores solo abarca el 50 % del sistema. El otro 50% con tarifa fija, ocasiona el uso irracional del agua.	Campana informativa del uso de medidores y el buen uso del agua potable	Cubrir el 100 % del sistema con uso de medidor
Cortes periódicos de energía eléctrica que alteran el funcionamiento de los pozos y producen desabastecimiento de agua	Concertar acciones de prevención de cortes de energía eléctrica y crear un proceso de comunicación e información a la población	Plan de instalación de generadores de energía eléctrica de emergencia en los pozos profundos para evitar que se detenga el bombeo cuando se presentan cortes de energía eléctrica
Tratamiento de agua		
El agua adicional de los 33 pozos no es sometida a desinfección con cloro adecuadamente.	Controlar que se realice la Cloración (desinfección) regularmente en todos los pozos, por el personal asignado	Implementar un sistema automático de cloración en la totalidad de los pozos.
Cloro residual bajo o inexistente en el agua de consumo en las zonas o barrios de reciente creación.	Mejorar y sistematizar de acuerdo a Norma la desinfección con cloro en los tanques de almacenamiento de agua de los pozos	En estas zonas, se debe mejorar la desinfección, garantizando un mínimo de cloro residual de 0.2 mg/l, mediante el uso de bombas dosificadoras, ya que los sistemas de distribución están interconectados. Control periódico de los valores de cloro total y libre residual en toda la red

Planta de tratamiento La Tablada, fuera de servicio por contaminación del agua del Lago San Jacinto.	Levantar la prohibición del uso del agua del Lago San Jacinto	Utilizar el reporte de análisis del agua del MWH Laboratorios y CDC con valores estándares OMS y EPA, para solicitar oficialmente a la Superintendencia de Aguas, que levante la prohibición del uso del agua, del Lago de San Jacinto , para consumo de agua
Medidas de vigilancia		
Limitaciones en el control de la calidad de Agua en el laboratorio de COSAALT	Plan de complementación de servicios de laboratorio con el CEANID de la UAJMS	Plan de inversión y renovación de la infraestructura y equipamiento del Laboratorio. Plan de capacitación al personal de laboratorio de COSAALT en aspectos de calidad analítica y manejo de técnicas especializadas. Capacitación permanente a los operadores en desinfección de los sistemas de agua en pozos perforados en los barrios.
Falta de concientización de la población sobre el uso racional y sostenible del recurso hídrico, el saneamiento básico y el manipuleo de alimentos.	Reforzar el Comité Técnico Departamental de Saneamiento Básico y Vivienda, para la realización de actividades de información, comunicación y educación dirigida a la población por medios masivos.	Implementación de planes de comunicación dirigidos a los consumidores sobre el sistema de abastecimiento, la calidad del agua de bebida, saneamiento básico y manipuleo de alimentos.
No se cuenta con datos de prevalencia de enfermedades asociadas a la exposición de pesticidas	Reforzar el sistema de vigilancia activa a intoxicación por pesticidas y danos a la salud	Estudio de presencia de pesticidas en alimentos y trabajadores, manejo y comunicación de riesgos en trabajadores y población expuesta
Si bien la incidencia de la enfermedad diarreica está por debajo del promedio departamental, (3.9%) y por lo tanto es una enfermedad flotante que no parece ser una preocupación importante en la población.	Vigilancia activa de la enfermedad diarreica	Fortalecer la coordinación con la unidad de salud ambiental del SEDES para el monitoreo y vigilancia de las EDAS

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

2.4 Circulo de Control y Monitoreo Integral del Agua en la Ciudad de Tarija. (Tabla 10)

DONDE	QUE	CUANDO	QUIEN	VERIFICACION Responsable de COSAALT en sus niveles jerárquicos
Cuenca y Fuentes Superficiales	Análisis Físico-Químicos y Microbiológicos	Cada 3 meses	COSAALT	Responsable de COSAALT en sus niveles jerárquicos
Pozos	Análisis Físico-Químicos y Microbiológicos	Cada 3 meses	COSAALT	Responsable de COSAALT en sus niveles jerárquicos
Planta de Tratamiento	1. Análisis Físico-Químicos, caudal, turbiedad, pH, alcalinidad, conductividad , 2. Control del sistema de Coagulación y Floculación 3. Sistema de Filtración(Turbiedad) 4. Sistema de Desinfección y Control Microbiológico (Coliformes totales y fecales)	Cada 4 horas Diario Semanal	COSAALT	Responsable de COSAALT en sus niveles jerárquicos
Red de Distribución	Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos	Diario	Laboratorio COSAALT	Responsable de COSAALT en sus niveles jerárquicos
Grifos Domiciliarios	Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos	Aleatorio	COSAALT	Responsable de COSAALT en sus niveles Jerárquicos

2.5 Circulo de Control y Monitoreo de la Desinfección del Agua.

(Tabla 11)

Riesgos y Peligros controlados		Medidas de control	Indicadores y Límites del desempeño
<p>El proceso de la desinfección reduce los niveles de algunos patógeno (no Cryptosporidium).</p> <p>Las fallas en la desinfección de la planta podrían conducir a a un brote de patógenos.</p>		<p>La desinfección con cloro es una medida de control principal y una función de las habilidades del operador, la elección del químico, la dosificación del cloro y el ajuste del pH.</p> <p>El identificar prácticas de gestión adecuadas reducen el ingreso de químicos orgánicos que proveen la demanda de cloro y puede conducir a una desinfección por productos derivados precursores e ingreso de patógenos.</p> <p>Las prácticas de gerencia de la captación de reducir la entrada de los productos químicos orgánicos que proporcionan una demanda de la clorina, pueden conducir a los precursores del subproducto de la desinfección y a las entradas el patógeno.</p>	<p>En la salida del tanque de agua clara el nivel de cloro debería idealmente estar entre 1y2 mg/l y nunca debería ser mas baja de 0.3 mg/l.</p> <p>En ese mismo punto el pH debería idealmente estar entre 7 y 8 y no debería estar por encima de 8.5.</p>
	Monitoreo	Corrección	Verificación
Que:	El Cloro Libre no combinado y el pH usando analizadores (benchtop)	Tomar acciones para prevenir la llegada de agua no segura a los consumidores, usando métodos tales como desviar agua a las aguas residuales, cerrando plantas y/o modificación de la dosificación.	<p>Verificar las planillas de registro que estén llenadas correctamente.</p> <p>Auditoria interna de la planta de tratamiento.</p> <p>Control de las actividades del operador.</p>
Quién:	Operador de la Planta de Tratamiento	Operador de la Planta de Tratamiento	Encargado de las operaciones de tratamiento

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

Donde:	En muestras de agua a la salida del tanque.	En la Planta de tratamiento	En la Oficina Central verificara las hojas de registro Auditoria interna a la Planta de Tratamiento
Cuando:	Diario	Urgente y cuanto antes una vez que se hayan excedido los límites de desempeño	Verificar semanalmente los registros Auditoria interna anual.
Expedientes	Planillas de registro	En las planillas de registro se debe registrar las correcciones hechas.	Revisión diaria de la verificación de los controles que han sido hechos.

3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. EN BASE A LOS RESULTADOS DE ANALISIS del agua tratada y sin tratar de la planta de tratamiento de San Jacinto y Tabladita, no se ven problemas significativos con la calidad del agua. La calidad del agua tratada y sin tratar es bastante alta. La MWH Laboratories ha realizado pruebas sobre un conjunto bastante extenso de parámetros y no se descubrió ningún contaminante distinto de los esperados en entornos "típicos".

Se recomienda

No se detectaron pesticidas en las mediciones y las concentraciones de metales eran bastante bajas. Por consiguiente se recomienda a COSAALT y a las autoridades del Gobierno Departamental, solicitar oficialmente a la Superintendencia de Agua, que levante la prohibición del uso del agua del Lago San Jacinto para consumo humano, esta medida ayudará a resolver el déficit de agua potable en época seca en la ciudad de Tarija.

2. EN BASE AL ESTUDIO DE SUMAJ HUASI/ FUNSALUD y CDC.**Se recomienda**

- La instalación de dosificadores de cloro eléctricos en los tanques de tratamiento y en los tanques de los pozos de bombeo. Al ser sistemas de agua interconectados, se debe realizar la desinfección en todo el sistema garantizando que llegue a los hogares un mínimo de cloro residual de 0.2 mg/l.
- El control periódico de los valores de cloro total y libre residual en toda la Red. También se recomienda promover la desinfección casera mediante el hervido, cloración en casa y el uso de filtros para obtener agua segura principalmente en los hogares que se abastecen con agua de pileta pública y cuyo riesgo por el manipuleo es alto.

3. EN BASE AL ANALISIS DEL PSA.**Se recomienda**

- Que en el tiempo mas corto posible cubrir en su totalidad la demanda de agua potable (12.07 % faltante) y ampliación de la red distribución de

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

agua en base a los proyectos futuros, como también cubrir la totalidad del alcantarillado sanitario (22.67 % faltante).

- Desarrollar planes detallados de validación, verificación, monitoreo operacional y auditoría. Como ser un plan para monitorear el control y cumplimiento de la norma para apoyar la gestión.
- Desarrollar sistema de vigilancia para enfermedades transmitidas por agua y alimentos en coordinación con el SEDES, bajo la guía del CEPIS-OMS/CDC.
- Se recomienda la complementación y modernización de los equipos de laboratorio y capacitación al personal. Asimismo se debe fortalecer a COSAALT en el aspecto logístico (equipo pesado y movilidades), para un mejor funcionamiento.

4

LIMITACIONES, OPORTUNIDADES DEL PSA/TARIJA:

Este PSA fue desarrollado a su inicio sin los beneficios de los documentos guías de la OMS, porque estos documentos no fueron todavía traducidos al español. Adicionalmente la metodología del PSA es relativamente nueva y algunos PSA que se han desarrollado en otros países ninguno de ellos esta disponible en español, este reporte no se beneficio de PSA anteriores existentes que hubieran servido como paradigma.

Como resultado de estas limitaciones existen numerosas oportunidades de mejora como ser:

- Sintetizar aún más la información presentada en este reporte para hacerla más sucinta y mas accesible a los responsables de la implementación.
- Completar un flujo esquemático global del documento para mejorar la identificación de los riesgos.
- Desarrollar planes detallados de validación, verificación, monitoreo operacional y auditoria técnica.

5

FORTALEZAS DEL PSA/TARIJA:

- Este PSA contó con la contribución de expertos locales de entidades estatales, académicas, e independientes con experiencia en agua y salud.
- También se consiguió una importante voluntad de cooperación de las autoridades políticas y técnicas de las diferentes instituciones del Departamento de Tarija Prefectura, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, SEDES, HAM de Tarija, Prometa, Proagua, OPS-OMS, y especialmente la Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado de Tarija COSAALT LTDA.
- También contó con el asesoramiento técnico de expertos internacionales del Centro de Control y Prevención de Enfermedades CDC de Atlanta USA, quienes realizaron una encuesta de salud y abastecimiento de agua en hogares, un análisis de concentración de cloro en diferentes puntos del sistema de agua y el análisis comparativo de valores de pesticidas de los informes de la UNAM, MWH, OMS, EPA y la Norma Boliviana.
- La Coca cola Company ha facilitado el envío y análisis de muestras de agua para pesticidas en un laboratorio privado MWH en puntos coincidentes del estudio de la UNAM lo que permitió recomendar la reutilización de las aguas del Lago San Jacinto. Este informe contó gracias al apoyo de la Coca cola Company de una revisión externa por un grupo experimentado en elaboración de PSA en Australia llamado Water Futures. Finalmente se contó el apoyo del Organismo Andino de Salud basado en Lima-Perú en el marco del programa AGUA y MÁS Andino.

6

EQUIPO DE TRABAJO QUE CONFORMO EL PSA DE TARIJA.

(Tabla 12).

NOMBRE	CARGO	EVALUACIÓN DEL SISTEMA	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	ENTIDAD	DIRECCIÓN
Lic. Alfredo Becerra	Gerente General	Responsable	Informado	COSAALT	Calle Ingavi Esq. O`Conor Telf.: +591 4 66 30595 cosaaltb@cosett.com.bo
Ing. Gonzalo Ortega	Gerente Técnico	Responsable	Informado	COSAALT	Calle Ingavi Esq. O`Conor Telf.: +591 4 66 30595 cos_dpro@cosett.com.bo
Ing. Juan Cari	Jefe de Operaciones.	Responsable	Responsable	COSAALT	Calle Ingavi Esq. O`Conor Telf.: +591 4 66 30595
Ing. Enrique Ayarde	Jefe del Departamento de Calidad	Responsable	Impulsor	COSAALT	Calle Ingavi Esq. O`Conor Telf.: +591 4 66 30595
Ing. Miguel Comejo	Encargado de Medio Ambiente	Responsable	Impulsor	COSAALT	Calle Ingavi Esq. O`Conor Telf.: +591 4 66 30595
Ing. Jorge Ruiz	Secretario Departamental Recursos Naturales y Medio Ambiente	Impulsor	Impulsor	Gobierno Departamental de Tarija	Calle Sucre Esquina Calle La Madrid. Telf.: + 591 4 6643139 Jorgeruizmartines2004@yahoo.com

PLAN DE SEGURIDAD DE AGUA PARA TARIJA

ing., Grover Sandoval	Jefe Unidad de Gestión y Calidad Ambiental	Impulsor	Impulsor	Gobierno Departamental de Tarija	Calle Sucre Esquina Calle La Madrid. Telf.: +591 4 6643139
Ing. Renán Delgado	Técnico Unidad de Gestión y Calidad Ambiental	Impulsor	Responsable	Gobierno Departamental de Tarija	Calle Sucre Esquina Calle La Madrid. Telf.: +591 4 6643139
Dr. Sergio Méndez	Asesor General Recursos Naturales y Medio Ambiente	Impulsor	Informado	Gobierno Departamental de Tarija	Calle Sucre Esquina Calle La Madrid. Telf.: +591 4 6643139 serguimenmon@yahoo.es
Ing. José Navia	Director. Dpto. Hidráulica y Obras Sanitarias	Responsable	Responsable	Universidad Juan Misael Saracho:	Campus Universitario Telf.: +591 4 6644947
Ing. Adalid Aceituno	Jefe Lab. CEANID	Responsable	Responsable	Universidad Juan Misael Saracho:	Campus Universitario Telf.: +591 4 6634403 Adalid1280@yahoo.com
Ing. Claude Patulle	Encargado INHIBRE	Responsable	Responsable	Universidad Juan Misael Saracho:	
Dra. Sara Cuevas	Directora Secretaria Departamental de Desarrollo Humano	Informada	Informada	Gobierno Departamental de Tarija	Calle España edificio Ex CODETAR TGF: +591 44 6631011 sacue@entelnet.bo
Dr. Paúl Castellanos	Director Servicio Departamental de Salud (SEDES)	Responsable	Impulsor	Servicio de Salud SEDES:	SEDES Tarija Telf.: +591 6643267 Pcastellanos17@hotmail.com

Dr. Fernando Navarro L.	Jefe de la Unidad de Salud Ambiental. (SEDES)	Responsable	Responsable	Servicio de Salud SEDES:	SEDES Tarija Telf.: +591 6643
Dra. M. del Carmen Daroca		Informada	Informada	OPS/OMS	Av. Potosí No.534 Telf.: SEDES Tarija Telf.: +591 4 6665047
Ing. Francisco Arce	Director Municipal de Medio Ambiente.	Responsable	Responsable	Gobierno Municipal de Tarija	HAM
Dr. Luis Tordoya.	Director Municipal de Salud DIMUSA.	Responsable	Responsable	Gobierno Municipal de Tarija	HAM
Dr. Miguel Nava		Responsable	Impulsor	Gerente de Red de Salud Del Cercado.	HAM
Ing. Jaime Caso	Coca Cola-Tarija/Prometa/FunSalud	Responsable	Responsable	Consultor	jcaso@hotmail.com calle España 1788 Tarija Tel y Fax: 46636274
Dr. Jack Antelo	FunSalud	Responsable	Responsable	Consultor	Calle Vera 6730 Irpavi La Paz telf: y Fax 2723329 Email: jantelo@ funsalud.org
Lic. Raúl Silveti	FunSalud	Responsable	Responsable	Consultor	Calle Vera 6730 Irpavi La Paz telf: y Fax 2723329 Email: rsilveti@ funsalud.org





