### Retos para la sostenibilidad de plantas de tratamiento de aguas residuales para poblaciones intermedias y pequeñas en Bolivia

Alvaro Mercado

Claudia Cossio

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental

Conversatorio "Tratamiento de aguas residuales en Bolivia" 27 de febrero 2020. Cochabamba. Bolivia

### INTRODUCCIÓN

Las plantas de tratamiento de aguas residuales en Bolivia, en su mayoría están administradas por instituciones descentralizadas. En el caso de ciudades intermedias, en algunos casos dependen de las alcaldías, y en otros de comités de agua o asociaciones de usuarios que juntamente con el agua de consumo (mal llamada potable en muchos casos)

Las plantas de tratamiento de aguas de ciudades capitales, en general están bajo un sistema de administración que incluye presupuestos para las diferentes operaciones, y tienen una programación básica de actividades.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales de ciudades intermedias y menores son las que más problemas tienen funcionamiento, lo que hace cuestionable su existencia o su construcción desde el punto de vista de los usuarios, los vecinos cercanos a las plantas de tratamiento y la eficiencia de remoción de los parámetros de control.

Las experiencias tenidas en nuestro país sobre plantas de tratamiento que presentan más problemas que soluciones hacen que muchas veces el usuario se llegue a cuestionar la existencia de estas: malos olores, taponamientos, ineficiencia en parámetros de control y otros. Sin embargo, la necesidad de tratar las aguas residuales domesticas es indiscutible desde el punto de la contaminación ambiental.

Lo que resulta entonces es una situación con dos lados antagónicos: la necesidad de construir por el estado, y el rechazo a la construcción por la población especialmente la cercana a la infraestructura.

¿Cuál la razón de las malas experiencias con las plantas de tratamiento de aguas residuales, que hace que sea casi una hazaña lograr la aceptación por los futuros vecinos de la planta de tratamiento de aguas residuales?





## CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO

- (La infraestructura) Funciona en forma apropiada.
- (La infraestructura) Provee el servicio para el cuál fue planificado, incluyendo: continuidad, confiabilidad.
- (La infraestructura) Presta el servicio en forma ininterrumpida e indefinida considerando el periodo de diseño o ciclo de vida útil de la infraestructura.
- La gestión del servicio involucra a la comunidad, o alternativamente la misma comunidad gestiona el servicio.
- Bajos costos de operación y mantenimiento.
- El servicio puede ser operado y mantenido a nivel local con limitado o mínimo apoyo externo.
- El servicio no genera impactos negativos al medio ambiente.
- La tecnología deberá estar en armonía con la cultura y en concordancia con la capacidad financiera y técnica de la comunidad, tanto en sus aspectos de construcción, operación y mantenimiento y en lo referente al uso de recursos hídricos.

## HALLAZGOS: DISEÑO

Plantas diseñadas sobre bases teóricas de caudales y calidad de aguas.

Diseños tipo

Para el diseño, no se toma en cuenta la ubicación real de la planta de tratamiento.

Se tiende a diseñar en el espacio más pequeños posibles.

El diseño no considera espacios para operación y mantenimiento.



Arani 2017



Virvini 2016

# HALLAZGOS: OPERACIÓNY MANTENIMIENTO

Operación y mantenimiento no están consideradas por parte de la institución encargada de la gestión de la planta, o son realizadas de forma incompleta o errónea.

Las actividades de operación y mantenimiento requieren de ser programadas en tiempo y recursos.

Las actividades de operación y mantenimiento requieren conocimiento.

Muchos manuales de operación y mantenimiento en plantas de tratamiento son una mera recopilación bibliográfica



Tarata 2017

# HALLAZGOS: PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

La participación de la comunidad en general es solo realizada en la aprobación del requerimiento.

Los usuarios del sistema de alcantarillado no conocen si tienen una planta de tratamiento.

Efluentes considerados solo aguas malolientes, y en lugares donde existe un déficit, considerados otra fuente de riego.

Las personas aledañas a la planta de tratamiento en general no reciben el servicio, pero si, reciben las consecuencias.



# HALLAZGOS: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se realizan las actividades de operación y mantenimiento debido por costo elevado.

Plantas diseñadas sin tomar en cuenta el contexto económico de los usuarios.

A causa de costos de operación y mantenimiento, estos se realizan de manera inadecuada.



Tiraque 2018

Tarata 2013



## HALLAZGOS: INSTITUCIONALIDADY EFICIENCIA

Muchas de las instituciones encargadas de la administración de las plantas de tratamiento de aguas residuales se encuentran sometidas a cambios de personal, y por tanto de políticas de gestión frecuentes, que hacen no se tengan previsiones a mediano plazo para mejoras u operaciones de mantenimiento, lo cual atenta contra el adecuado funcionamiento de las plantas.

El cambio de personal asociado al cambio de directivos, hace que la capacitación inicial o el conocimiento adquirido por el personal no pase al siguiente personal, o que el personal contratado nuevo no conozca de la planta, y en muchos casos, nada de lo relacionado con el agua residual.

La eficiencia es un resultado combinado de los anteriores factores, siendo el visible desde el punto de vista ambiental, y de cumplimiento de las normas vigentes.

### Posibles retos

Desde el punto de vista del diseño: No todas las plantas son iguales y el tipo de planta resultante dependerá de factores como ser: la calidad del agua, la capacidad técnica de los futuros usuarios, la capacidad económica de la institución encargada de la administración de la misma, necesitando por tanto el diseñista conocimientos sobre química del agua, biología, ingeniería sanitaria, o buscar asesoramiento con profesionales de dichas ramas.

Se debe tomar en cuenta también los espacios necesarios para actividades relacionadas al tratamiento de aguas, como ser caseta de herramientas, servicios higiénicos, lugares de disposición de lodos, accesos para vehículos y otros.

En el caso de **operación y mantenimiento, estas actividades deben ser realizadas por un cierto periodo con los operadores de la planta,** y además, estos deben recibir un entrenamiento en campo con la planta funcionando.

Los **operadores deben tener un conocimiento adecuado** de la planta de tratamiento, su principio de funcionamiento, y el porqué de las actividades necesarias, para lo cual **deben ser capacitados** en la misma planta, no solo en forma teórica.

### Posibles retos

El manual de operación y mantenimiento debe ser elaborado con la planta funcionando y para la planta específica, debería ser elaborado en el periodo de puesta en marcha de la misma, no antes.

La participación de los usuarios debe darse desde la ejecución del proyecto para que ellos sepan que tipo de planta de tratamiento será construida, y en especial los efectos que trae la planta, tanto para los vecinos que viven cerca de ella, así como los costos asociados a su operación, que implicara un incremento de tarifas.

Los costos del funcionamiento de la planta de tratamiento deben estar claros para la institución encargada de la administración antes de la construcción, para que de esta manera prevea los fondos ante los usuarios. De igual manera, la institución debe conocer con anticipación los requerimientos de personal necesarios para el adecuado funcionamiento.

## Algunos Antecedentes adicionales

- Inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales Bolivia 2017
  - En la mayoría de las plantas, no existe un monitoreo de calidad de aguas, ni de control de caudales, debido a la falta de recursos económicos.
  - No existe coordinación entre las instituciones del sector a nivel Nacional, regional y local, solo existen acciones aisladas.
  - Se requieren pequeñas inversiones para mejoras, sin embargo no existe un modelo de gestión que las garantice.
  - La intervención en un determinado sector para la implementación de una la PTAR debe considerar el ciclo total del proyecto desde la pre inversión, ejecución, puesta en marcha, operación y mantenimiento y monitoreo, con una visión de re uso del agua tratada. Con la participación activa de los beneficiarios

### Nuevo enfoque de evaluar la sostenibilidad?

#### Dimensión económica

**Tarifas** 

Costos de Operación y mantenimiento

Capac. De pago

#### Dimensión ambiental

Potencial de reúso seguro

Potencial de eutrofización

Calidad del efluente

#### Dimensión institucional

Capac. Institucional

interna

Capac. Institucional

extena

Req. De personal

Satisfacción del empleado

#### Dimensión técnica

Eficiencia de remoción

Operación mantenimiento

Funcionalidad del alcantarillado

Confiabilidad.

#### Dimensión social

Riesgo de salud publica

Conciencia ciudadana

Estética

Aceptación del publico

## Gracias por su atención

Alvaromercado.g@fcyt.umss.edu.bo

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Mayor de San Simón

https://Casa.fcyt.umss.edu.bo

https://www.facebook.com/CentrodeAquasy/

Telf 4250660 - 4229480



CASA - UMSS