



Implementación y Uso de Cloradores Pasivos (Clorador A´jin) en el Marco del Proyecto de Investigación sobre Cloradores Pasivos ETH4D del Programa Ruk´u´x ya´



Con el apoyo de:

ETH4D **eawag**
aquatic research 



CONTEXTO

En zonas rurales de Guatemala existe acceso casi universal (90%) a un servicio de agua básico. Sin embargo, el acceso al agua puede ser irregular, el tratamiento inconsistente, el monitoreo deficiente y los sistemas son vulnerables a una contaminación. En zonas rurales como en Sololá, existe una alta incidencia de las enfermedades diarreicas que son vinculadas con servicios de agua y saneamiento limitados, con la población infantil particularmente vulnerable en una zona con las tasas de desnutrición crónica más altas del país. Un tratamiento con cloro puede mejorar la calidad del agua y es el único tratamiento que garantiza una protección contra la recontaminación después del tratamiento con el cloro residual. El programa RUK'U'X YA' utiliza el clorinador pasivo en línea A'Jín para tratamiento del agua a nivel de sistema.

OBJETIVOS

En esta colaboración, Helvetas y Eawag han evaluado el funcionamiento del clorinador pasivo en la región de Sololá en Guatemala con el objetivo de mejorar los conocimientos en cloración de agua en zonas rurales y acelerar los esfuerzos en garantizar agua segura para todos y todas.

1. Evaluar el funcionamiento técnico del clorinador A'Jín
2. Analizar los retos principales para la cloración pasiva
3. Evaluar la percepción y los cambios de comportamiento debidos a la cloración



METODOLOGÍA

Se seleccionaron 14 sistemas de agua rurales en el Departamento de Sololá. En 5 sistemas, se aceptó la instalación del clorinador (sistemas tratamiento) y en 9 no (sistemas control). Se realizaron dos momentos de levantamiento de datos: una línea base y una línea final. La instalación de los clorinadores se realizó entre estos levantamientos. Se tomaron muestras de agua en 30 viviendas por sistema, en el chorro y del agua de consumo para analizar: E. coli, coliformes totales, pH, temperatura y cloro residual. Adicionalmente, se realizaron cuestionarios en las viviendas y con las personas responsables de la operación y mantenimiento de los sistemas.

RESULTADOS

- Se observó una reducción estadísticamente significativa de la contaminación media (Log₁₀ UFC E. coli/100 ml) entre línea base y línea final para sistemas de tratamiento y de control. Ver Figura 1 para la distribución de las muestras por categoría de riesgos.



- Tiempo invertido importante y no remuneración de operadoras/es

- Percepción y cambios de comportamiento:

- Se observó una baja percepción del olor o sabor del cloro por usuarios/os

- No hubo cambios de comportamiento mayores a nivel de tratamiento de agua a nivel del hogar con la introducción de cloración

- La satisfacción con los sistemas de agua es alta (>90%) y aumento con la cloración.

Figura 1: categorías de riesgo para el agua del chorro y de consumo en línea base y final. De los sistemas "tratamiento" que recibieron la instalación del clorinador, solamente 3 estaban activamente clorando en la línea final y tienen su propio resultado específico.

- Se aplicó un modelo de regresión lineal para aislar el efecto de la cloración de otros efectos externos. Para el agua del chorro, la cloración es el principal responsable de la reducción de la contaminación. Es responsable de una reducción de 0.43 Log₁₀ UFC E. coli/100 ml, lo que representa una reducción de ~63%.

- En los chorros de sistemas clorados, 42% de las muestras no mostraron presencia de cloro residual. Adicionalmente, mismo con cloro residual detectado, 22% de las muestras dieron positivo a E. coli.

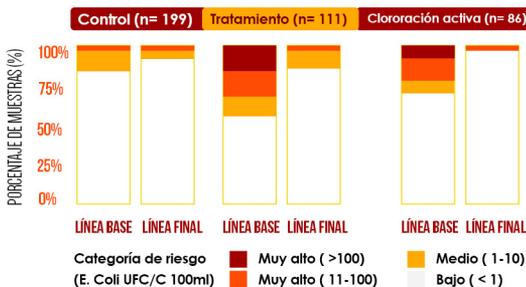
- Distintos retos fueron encontrados para la operación y mantenimiento:

- Suministro de pastillas de cloro

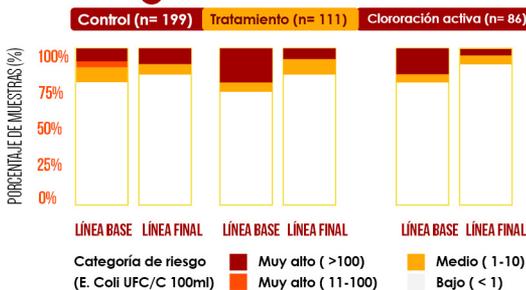
- Regular la dosis de cloro

- Obstrucción de la válvula de salida y necesidad de mantenimiento intensivo

Ahorro de chorro



Agua de consumo



LIMITACIONES

- Son pocos sistemas clorados que fueron muestreados, aunque intensamente, la validez interna de los resultados es alta pero la generalización posible es limitada.
- El periodo de seguimiento fue muy corto, los sistemas clorados aún estaban en proceso de calibración y de aprendizaje. No tenemos información sobre eficiencia y sostenibilidad a largo plazo.
- No se midieron indicadores de salud, únicamente el indicador E. coli que es recomendado por la OMS. Sin embargo, E. coli es muy sensible al cloro. Otras bacterias y virus pueden necesitar dosis más elevadas de cloro o tiempos de contacto mayores para ser eliminados.

IMPLICACIONES PRÁCTICAS

- Al clorar activamente, la cloración pasiva con el clorinador A'Jín redujo significativamente la contaminación del agua (E. coli).
- El clorinador A'Jín tiene las ventajas de ser de bajo costo, accesible y fácil de reparar localmente.
- Existen dificultades operativas que ponen en riesgo la sostenibilidad de la práctica de cloración con este sistema.
- Para aumentar el éxito futuro, la cloración pasiva en línea en entornos similares debería focalizarse en la facilidad de uso y operación.

DATOS RÁPIDOS

Duración 2020-2023

Beneficiarios directos

Poblaciones de cobertura del programa RUK'U'X YA'. Indirectamente, los resultados son relevantes para poblaciones de otras zonas rurales de Guatemala y en otros países de contextos similares.

Principales socios y aliados

Eawag – Sandec
Helvetas Swiss Intercooperation
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Sololá
OMAS, Sololá
Comités de agua rurales y viviendas participantes

Donantes

ETH4D
Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)
Eawag – Sandec
Helvetas Swiss Intercooperation
AECID/FCAS
Programa RUKUXYA

Más información en:

www.eawag.ch/en/department/sandec/projects/wst/eth4d-chlorination-guatemala/

<https://eth4d.ethz.ch/>
<https://www.helvetas.org/es/guatemala/quienes-somos/Programa-Guatemala>

