

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO AVANZADO DE DESALINIZACIÓN, ELECTRODIÁLISIS

## PROBLEMA

La Parroquia Chanduy es una zona semi árida, con escasos cuerpos de agua superficial, con bajas precipitaciones (< 200 mm/año). Sólo el 24.4% cuenta con el servicio de red de agua potable, el 28.4 % se abastece por tanqueros, y el 47.2 % de fuentes de agua subterráneas, esta última presenta alta cantidad de sales, cuyos valores de SDT varían desde 1500-12000 mg/L, cuando el agua potable debería tener de 500-600 mg/L acorde a la Organización Mundial de la Salud (OMS), por lo cual esta agua, de uso doméstico no es apta para el consumo.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de tratamiento avanzado mediante la tecnología de electrodiálisis para reducir concentraciones de conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales para producir agua apta para el consumo humano y uso doméstico.

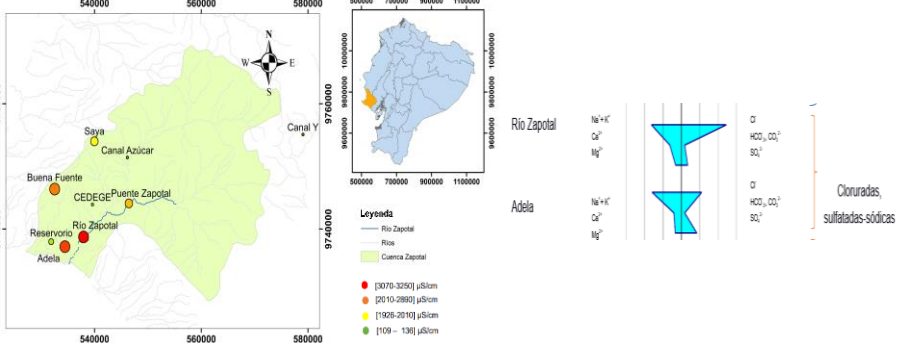
## PROPUESTA

Al ser uno de los pioneros en el Ecuador con el sistema avanzado de electrodiálisis se aplicó la siguiente metodología con el objetivo de disminuir los sólidos disueltos totales y la conductividad eléctrica presente en el agua del sector:



## RESULTADOS

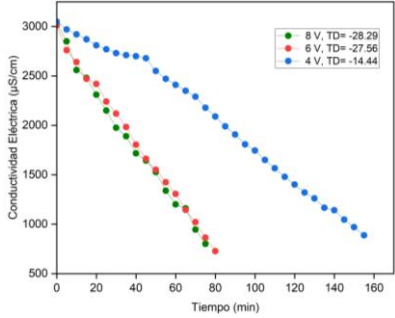
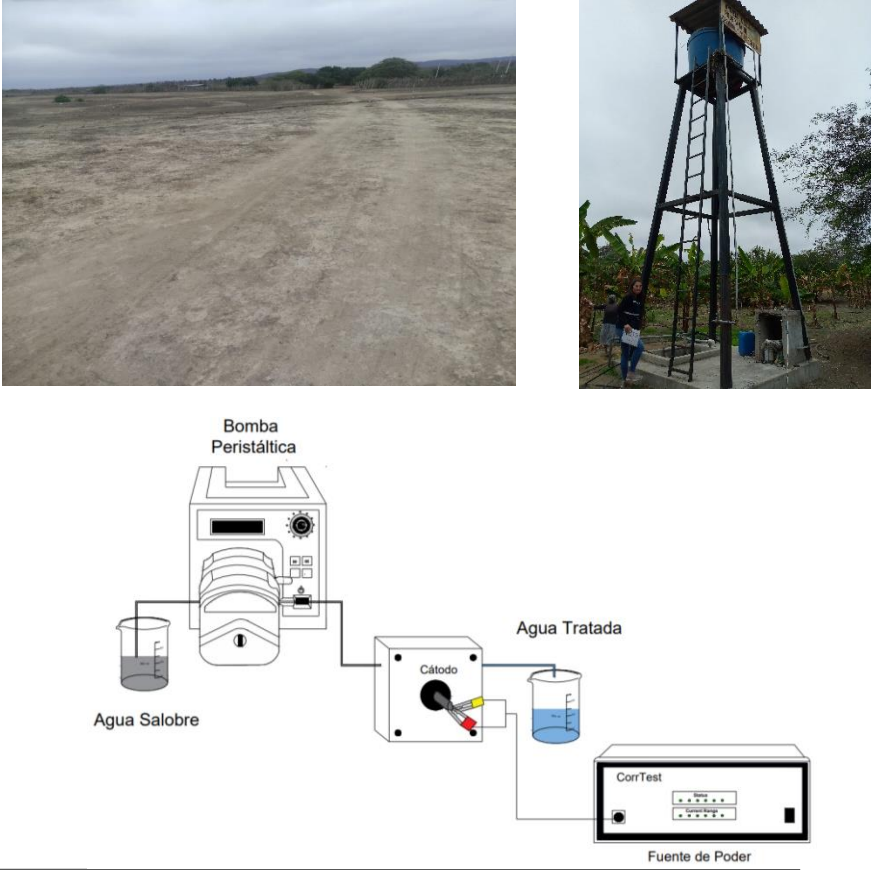
El sector presenta conductividades eléctricas muy altas entre rangos de [109 -3500]  $\mu\text{S}/\text{cm}$  por lo que su consumo no es apto para la comunidad las zonas afectadas son: Pozo Adela y Rio Zapotal. la clasificación hidroquímica del sector posee aguas con alto contenido en iones:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ .



Para la experimentación mediante la electrodiálisis se varió condiciones de voltajes, volumen y caudal en la cual el óptimo fue de: 6 V, Q 100 ml/min, volumen de 500 ml logrando desalinizar en términos de CE de 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 75 min con un consumo energético de 0.94  $\text{KWh}/m^3$  con un costo por  $m^3$  a tratar de \$0.08.

## CONCLUSIONES

- El agua del sitio es salobre, presenta elevados rangos de conductividad eléctrica entre [2500-5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] y un alto contenido en iones  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ . Mediante el sistema de electrodiálisis desalinizó el agua de 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  con un consumo energético de 0.94  $\text{KWh}/m^3$  y un costo de \$0.08 por cada  $m^3$  de agua tratada con un porcentaje de recuperación de 50%.
- El proceso de investigación determinó que el sistema de electrodiálisis es óptimo debido al bajo consumo energético, el concentrado de sales (salmuera) que se genera no es perjudicial y los subproductos en el efluente del concentrado puede ser aprovechado con fines de comercialización.
- A partir del voltaje, caudal y volumen óptimo de 6 V, 100 ml/min y 500 ml se procedió a variar la tasa de recuperación en la cual el sistema optimizado fue de 80 % debido a que se trató un mayor volumen de agua, (800 ml de permeado y 200 ml de concentrado) con un consumo energético de 0,866  $\text{KWh}/m^3$  con un costo de \$0,08 por  $m^3$  de agua a tratar



Voltaje (V)	Energía específica (kWh/m³)	Costo por consumo en Ecuador
8	1,61	\$0,14
6	0,94	\$0,08
4	0,31	\$0,03

Se realizó diferentes tasas de recuperación de 60, 70 y 80% con el objetivo de obtenerlas condiciones óptimas para lo cual se obtuvo que para 800 ml tratado y 200 ml concentrado (recuperación del 80%) desalinizó en 80 min con un consumo energético de 0.87  $\text{KWh}/m^3$  con un costo por  $m^3$  a tratar de \$0.08. Se realizó un análisis de nutrientes, donde el mayor porcentaje fue en el 80% de recuperación el cual puede ser aprovechado para la economía del sector mediante su obtención y comercialización.

