

Diseño de un sistema avanzado de tratamiento de agua por electrodiálisis para producir agua potable

PROBLEMA

La comunidad de Chanduy, ubicada en la provincia de Santa Elena, presenta un importante déficit en la cobertura de agua potable y un limitado número de cuerpos de agua superficiales que además poseen altos niveles de salinidad, afectando la calidad y escasez de consumo de agua potable de los habitantes.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la tecnología de electrodiálisis mediante experimentación en laboratorio para desalinización del agua del sector de estudio.

Abastecimiento de Agua



Sistema de Electrodiálisis

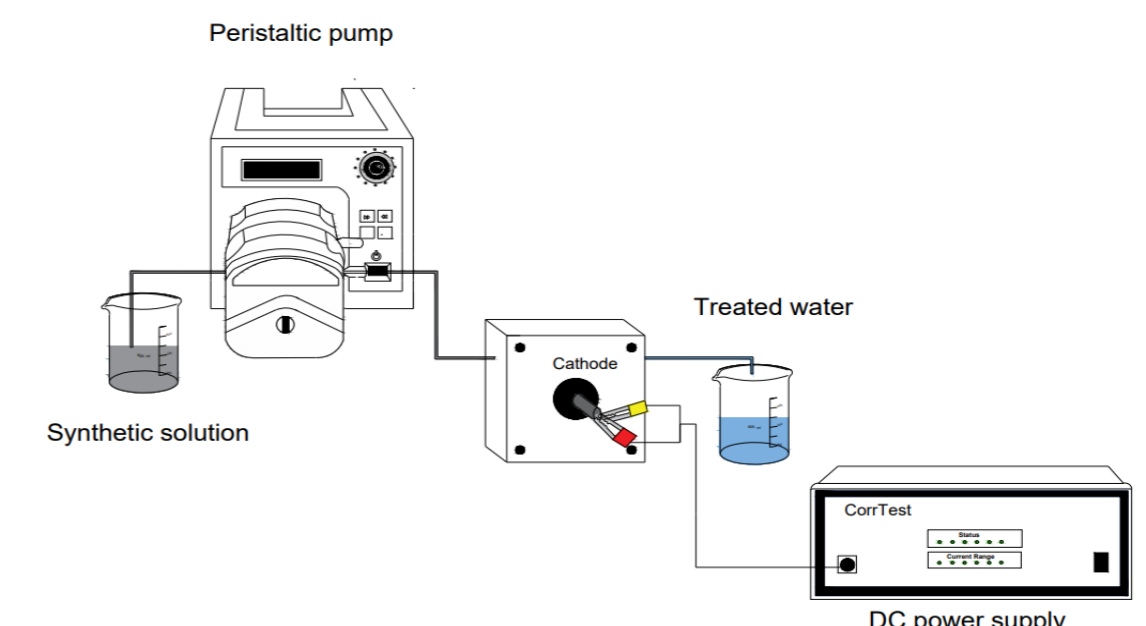
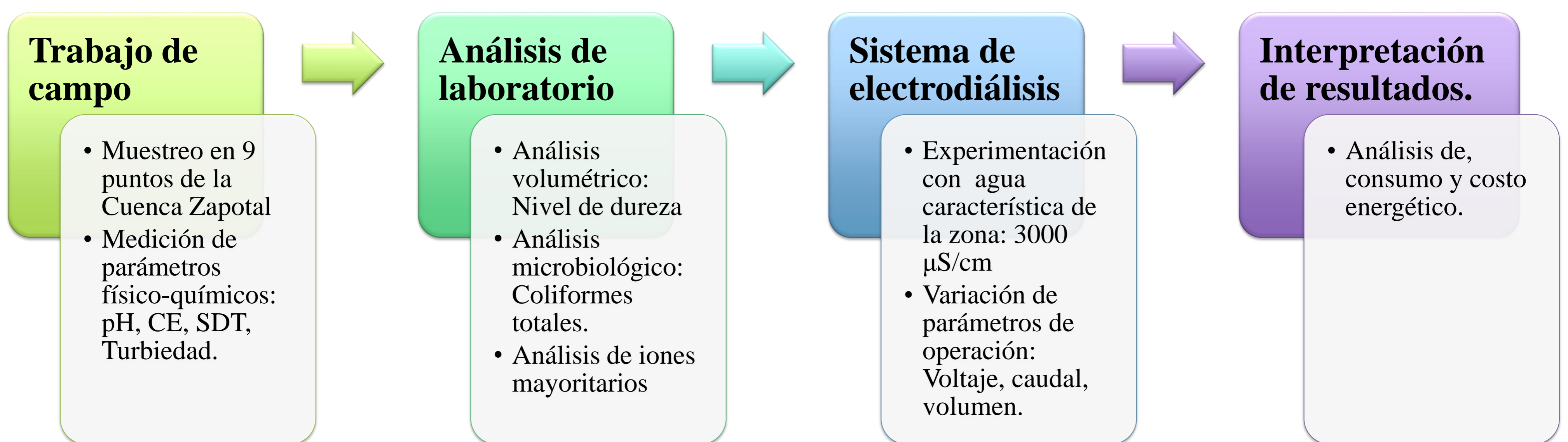


Fig. 1 Esquema de sistema de electrodiálisis

Metodología



RESULTADOS

Mapa de conductividad de puntos muestreados

La Fig. 2 Presenta los resultados de CE medidos en la zona de estudio. Las CE variaron entre 109 y 3250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Las CE más elevadas corresponden a las aguas subterráneas, afectadas por la interacción agua-roca.

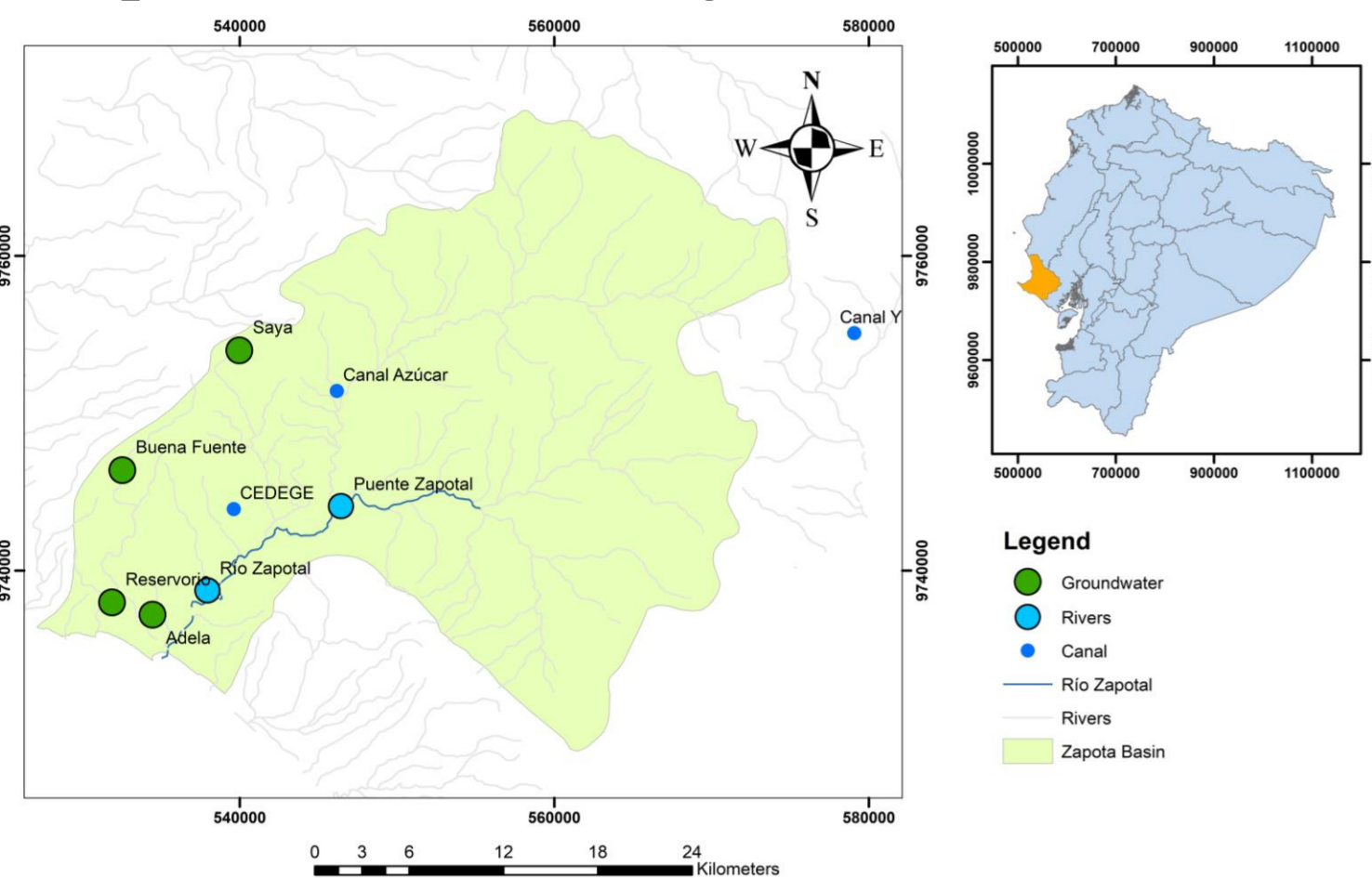


Fig. 2 Mapa de conductividad

Composición hidroquímica

La Fig. 3 Presenta la formación de aguas superficiales y subterráneas donde la mayor parte tienen un alto contenido de Cl y Na, clasificándolas en agua cloruradas sódicas.

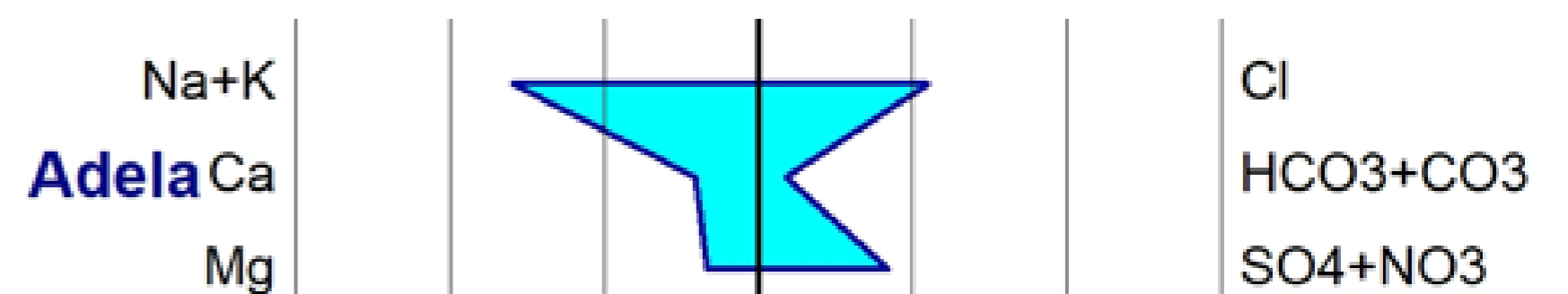


Fig. 3 Composición hidroquímica punto de estudio

Conductividad eléctrica vs Tiempo

La Fig.4 Presenta la tasa de desalinización, variando el voltaje, donde el óptimo fue de 6V logrando desalinizar en un tiempo de 30 minutos 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

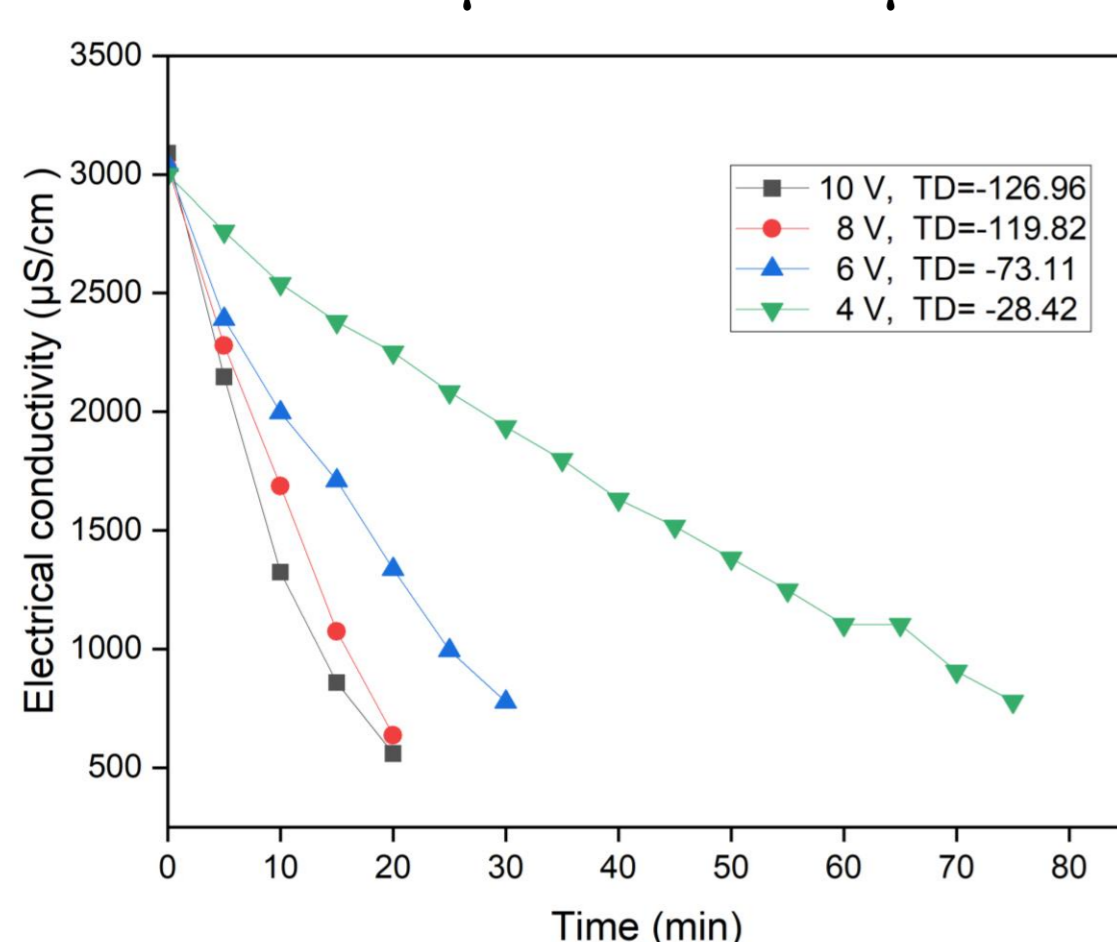


Fig. 4 Tasa de desalinización

Conductividad eléctrica vs Voltaje

La Fig.5 Presenta los niveles de CE: concentrado y permeado alcanzado por los diferentes voltajes.

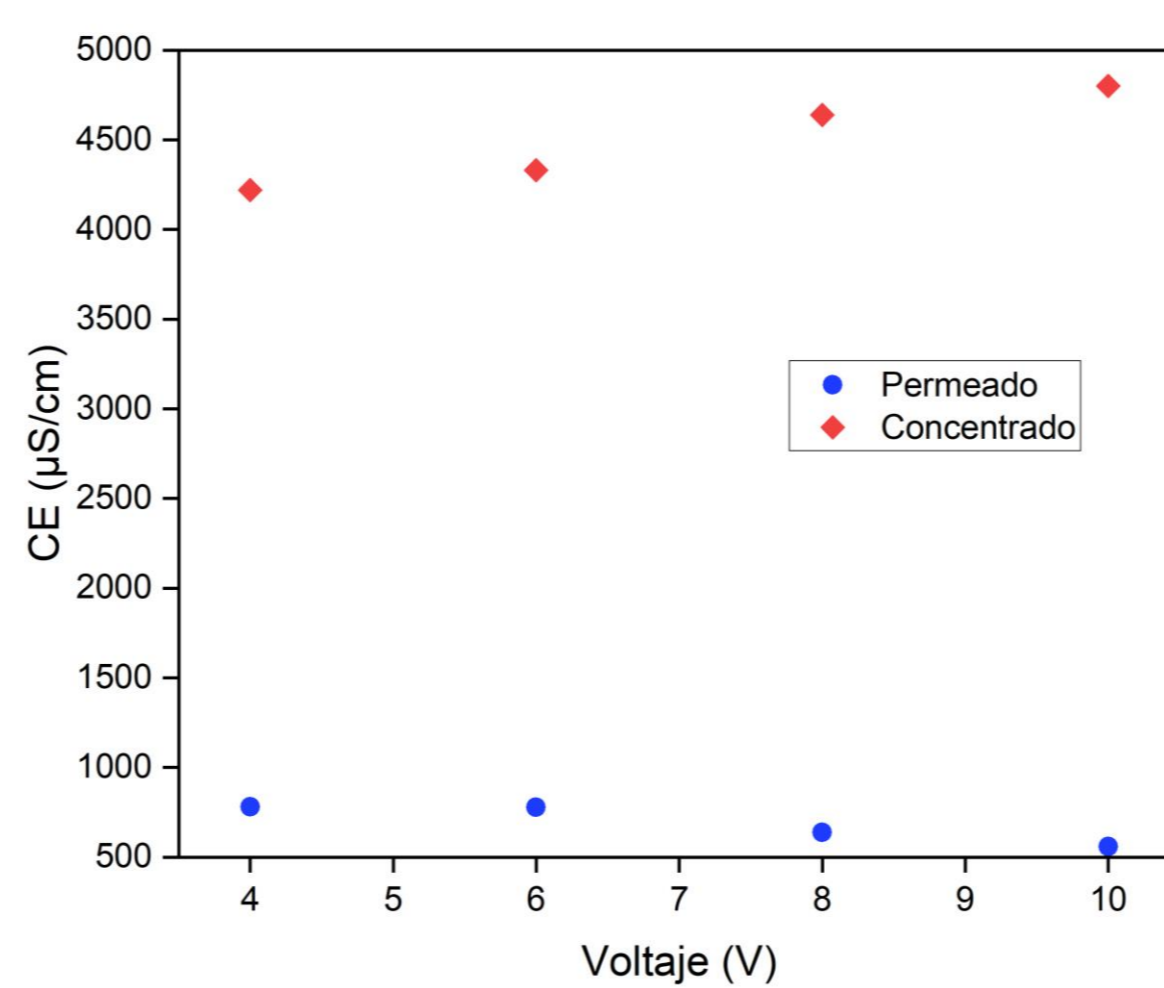


Fig. 5 Niveles de concentración de CE

Energía específica

La Tabla. 1 Muestra los resultados del consumo de energía y los costes asociados al tratamiento por m³ de agua.

Voltage (V)	Current (A)	Time (h)	Specific energy (kWh/m ³)	Cost (USD)
10	0,21	0,33	1,39	0,13
8	0,18	0,33	0,95	0,09
6	0,12	0,50	0,72	0,07
4	0,05	1,25	0,50	0,05

Tabla 1 Resultados de energía específica

CONCLUSIONES

- El estudio revela que la electrodiálisis es una tecnología sostenible para mejorar la calidad del agua salobre en una zona rural semiárida de Ecuador, reduciendo la CE de 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Mediante la tecnología de electrodiálisis es posible desalinizar el agua empleando una energía específica de 0,72 kWh/m³ a un costo de \$0,07 centavos por m³ de agua.

AGRADECIMIENTO

- Este estudio contó con el apoyo financiero del Organismo Internacional de Energía Atómica, Proyecto Nr. F32010, Research Contract ECU-25065 "Hydrochemical and Isotopic assessment of nitrate and CEC pollution in waters of a vulnerable semi-arid zone affected by expanding agriculture and tourism (Santa Elena Peninsula, Ecuador)"