

## **Potabilización de aguas con arsénico y elevado tenor salino mediante el uso de Prowater 2000.**

El agua es un elemento fundamental para nuestras vidas. Afortunadamente, hoy en día contamos con la tecnología necesaria para asegurarnos su provisión y calidad. Cada fuente de abastecimiento de agua tiene sus características particulares, lo cual determinará el procesamiento necesario para que ésta pueda utilizarse para consumo humano.

En el interior de la Argentina, específicamente en varias localidades de la Provincia de Santiago del Estero, se han detectado en las napas de agua niveles de arsénico mayores a los aceptados según el Código Alimentario Argentino. A su vez, son aguas “duras”, es decir, con niveles elevados de sales de calcio y magnesio.

El arsénico en forma inorgánica contamina las napas, y la ingesta de agua con niveles mayores a 0,005 mg/l trae luego de una exposición crónica las siguientes consecuencias: lesiones en la piel, problemas neurológicos, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y respiratorias, diabetes y cáncer. Hay que tener en cuenta que puede incorporarse el arsénico también al usar el agua contaminada para cocinar alimentos y al consumir carnes o productos provenientes de animales a los que se les suministró dicha fuente de agua (Yoshida et al., 2004). Si bien la Organización Mundial de la Salud (OMS) determina como límite de aceptabilidad de arsénico en agua de consumo, 10 microgramos por litro (0,01 mg/l) y el Código Alimentario Argentino tolera hasta 50 microgramos por litro (0,05 mg/l); en extensas regiones de la Argentina pueden hallarse desde 500 hasta 2900 microgramos por litro. Cabe señalar que el arsénico ha sido clasificado como cancerígeno en 1987 por la Agencia Internacional para el estudio del cáncer, ubicándolo en el grupo N° 1 en tendencia patológica.

La utilización de aguas “duras” implica altas pérdidas económicas, ya que provocan la incrustación de sales de calcio y magnesio (sarro) en cañerías, calefones, azulejos, recipientes de cocina, etc. El lavado de ropa y vajillas se dificulta porque el agua dura disminuye la afectividad de los jabones, y a largo plazo deteriora las máquinas lavadoras, la calidad de la ropa y las cañerías. A su vez, el agua dura cambia el gusto, el olor y la apariencia de las bebidas y los alimentos. Al ser usada para la higiene personal, seca la piel y obstruye los poros, causando alergias y otras reacciones. Diversos estudios sugieren que la dureza del agua podría influir considerablemente en la incidencia de enfermedades coronarias (Nerbrand et al., 1992; Comstock, 1979).

***El objetivo de este trabajo fue estudiar la factibilidad de potabilizar el agua de pozo con arsénico y alto contenido de sales en dos localidades de la Provincia de Santiago del Estero, mediante el sistema de ósmosis inversa Prowater 2000.***

### Metodología y Resultados:

Los estudios se realizaron en La Banda y Choya, dos localidades de la Provincia de Santiago del Estero. Se tomaron muestra de agua cruda (sin tratar) y agua tratada con el sistema de ósmosis inversa **Prowater 2000** (Figura 1). El análisis físico-químico de las muestras fue realizado por el Laboratorio de Control de Calidad de la Provincia de Santiago del Estero (Figura 2).



**Figura 1.** Sistema utilizado para las pruebas de potabilización de agua con arsénico y altos niveles de sales de calcio y magnesio.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS ENTE RESIDUAL D.I.P.O.S. DEPARTAMENTO LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD		4200 Sgo. del Estero Patagonia N°620 - T.E. 421 1294	
Fuente: <b>AGUA CRUDA</b> Ubicación: <b>MARIA ELENA</b> Dpto.: <b>BANDA</b>	<b>Observaciones:</b> De acuerdo a las determinaciones efectuada <b>AGUA QUIMICAMENTE NO APTA para el consumo humano.- Presencia de Arsénico. Elevado tenor salino.-</b>	 Ing. Omar A Coronel Jefe de Laboratorio E.R.D.I.P.O.S.	
Fuente: <b>PRODUCTO</b> Ubicación: <b>MARIA ELENA</b> Dpto.: <b>BANDA</b>	<b>Observaciones:</b> De acuerdo a las determinaciones efectuada <b>AGUA QUIMICAMENTE APTA para el consumo humano.-</b>		
Fuente: <b>AGUA CRUDA</b> Ubicación: <b>SAN PEDRO</b> Dpto.: <b>CHOYA</b>	<b>Observaciones:</b> De acuerdo a las determinaciones efectuada <b>AGUA QUIMICAMENTE NO APTA para el consumo humano.- Presencia de Arsénico. Elevado tenor salino.-</b>		
Fuente: <b>PRODUCTO OSMOSIS</b> Ubicación: <b>SAN PEDRO</b> Dpto.: <b>CHOYA</b>	<b>Observaciones:</b> De acuerdo a las determinaciones efectuada <b>AGUA QUIMICAMENTE APTA para el consumo humano.-</b>		
			

**Figura 2.** Resumen de los resultados obtenidos por el laboratorio encargado de estudiar las muestras de agua.

Se observaron resultados similares para las dos localidades (Figura 3). El agua cruda presentó altos niveles de sales que contribuyen a la dureza total y niveles de arsénico que la convierten en agua no apta para consumo humano (entre 26 y 70 veces mayores al aceptado por la OMS). El tratamiento del agua con **Prowater 2000** no sólo permitió eliminar el arsénico, sino también posibilitó disminuir los altos niveles de sales disueltas. El agua tratada con **Prowater 2000** es apta para el consumo humano.

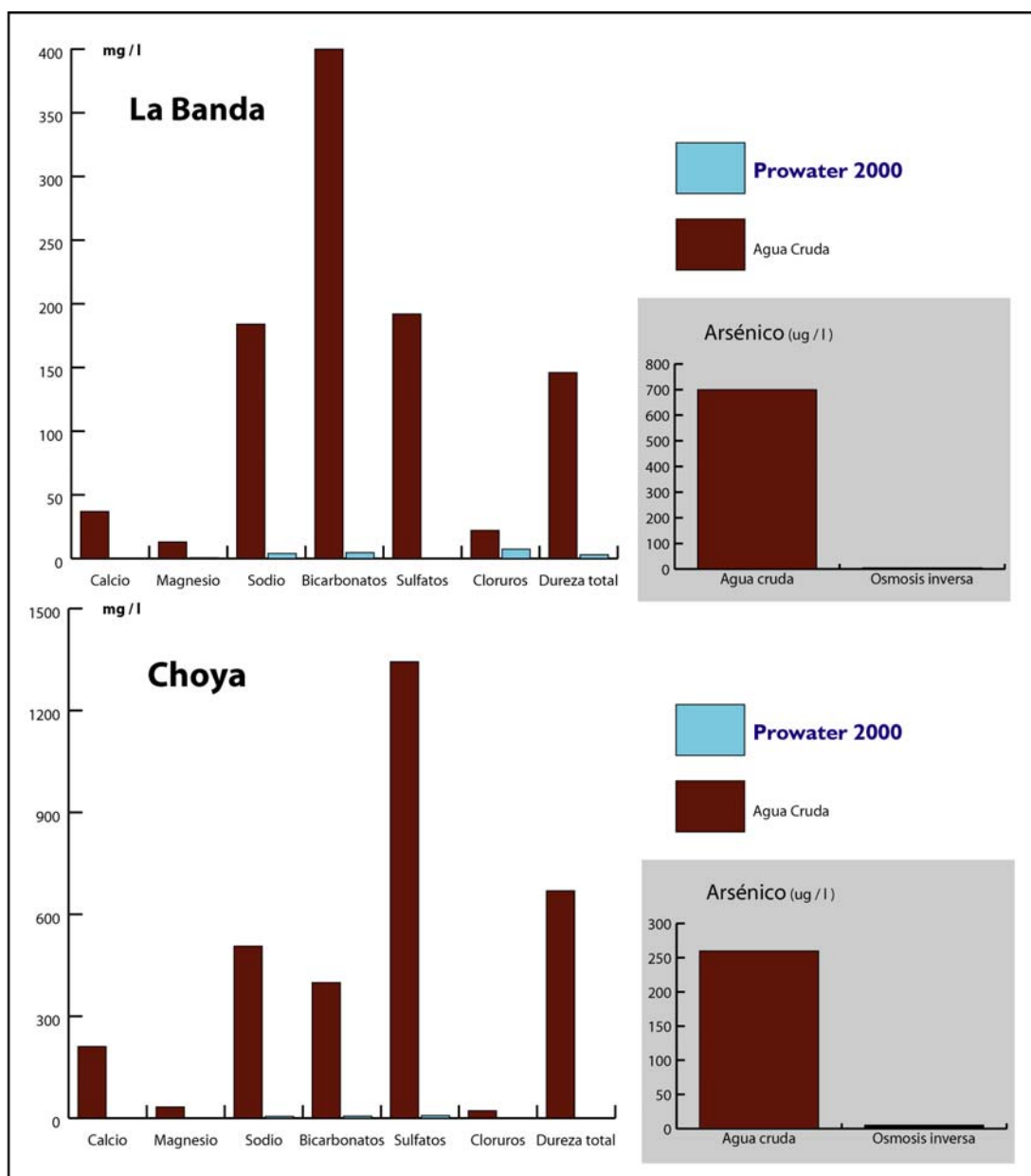


Figura 3. Resultados obtenidos mediante el análisis físico-químico de las muestras de agua tomadas en las localidades de La Banda y Choya (Santiago del Estero).

***Estos estudios permiten concluir que el sistema **Prowater 2000** es efectivo para la potabilización del agua con arsénico y altos niveles de sales de calcio y magnesio. Es importante destacar que el sistema de ósmosis inversa puede ser adaptado a las necesidades particulares de cada usuario, tanto para uso hogareño como comercial e incluso industrial. A su vez, el agua tratada con **Prowater 2000** es ideal para las personas que siguen una dieta baja en sodio.***

**Referencias:**

Yoshida T., Yamauchi H., Fan Sun G. (2004). "Chronic health effects in people exposed to arsenic via the drinking water: dose-response relationships in review". Toxicology and Applied Pharmacology 198:243-252.

Nerbrand C., Svardsudd K., Ek J., Tibblin G. (1992). "Cardiovascular mortality and morbidity in seven countries in Sweden in relation to water hardness and geological settings. The project: myo-cardial infarction in mid-Sweden". European Heart Journal. 13:721-727.

Comstock G.W. (1979). "Water hardness and cardiovascular diseases". American Journal of Epidemiology. 110:375-400.