

PRUEBAS PARA LA REMOCIÓN DE SÍLICE A TRAVÉS DE FILTRACIÓN CON **TECNOLOGÍA SILICATRAPP** PARA SISTEMA DE AGUA PURIFICADA DE ÓSMOSIS INVERSA

OBJETIVOS

- Determinar la eficiencia para la remoción de sílice en muestras de agua potable y agua de rechazo de ósmosis inversa.
- Evaluar las posibles variaciones en la concentración de parámetros fisicoquímicos como: pH, Turbidez y dureza total.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Se llevó a cabo pruebas a escala durante 9 días para evaluar la remoción de sílice en agua potable (reservorio) y agua de rechazo (ósmosis inversa) a partir de la aplicación de la tecnología **SILICATRAPP®**, proceso de filtración que consta de dos etapas que permite disminuir la concentración de sílice reactiva (iónica) y coloidal:

1. Acondicionamiento del agua con **TRAPPSORB®**: Adsorbente base de Óxido de magnesio (MgO) y Óxido de calcio t(CaO).
2. Filtración con **CRYSTOLITE®**: Medio filtrante a base de Oxohidroxido de Hierro (FeO(OH)).

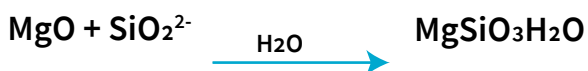
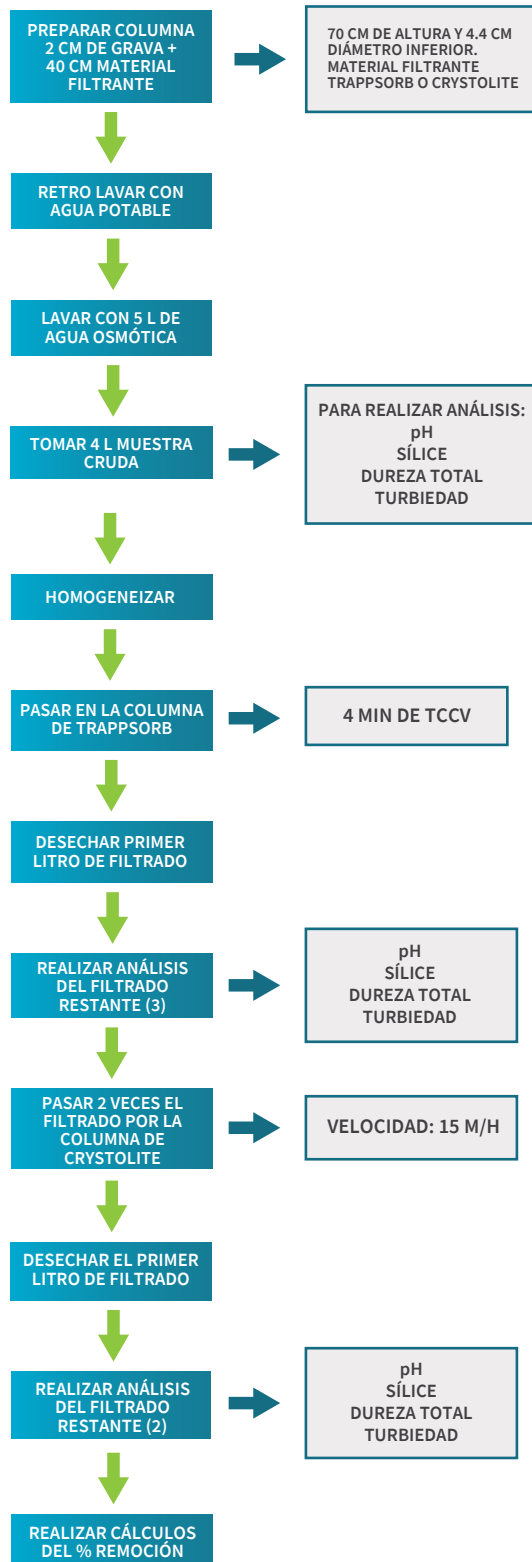
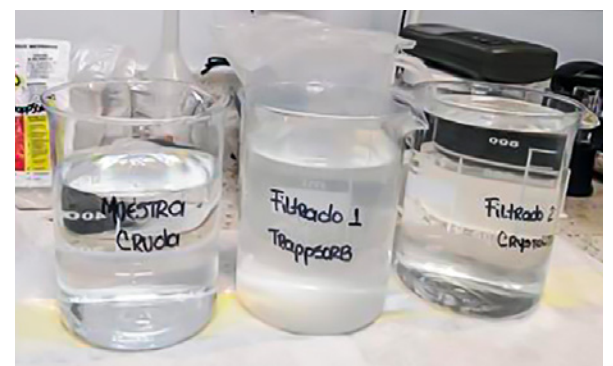
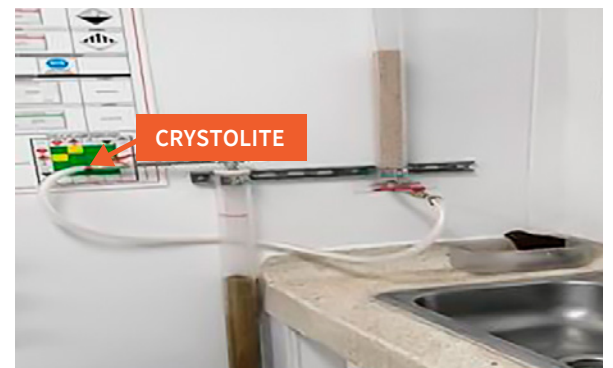


DIAGRAMA DE FLUJO



PREPARACIÓN Y MONTAJE DE COLUMNAS DE FILTRACIÓN



RESULTADOS OBTENIDOS EN ANÁLISIS DE MUESTRA: AGUA DE RESERVORIO

FECHA	ANÁLISIS	AGUA CRUDA	FILTRADO TRAPPSORB	FILTRADO CRYSTOLITE	% REMOCIÓN SÍLICE
4-Feb-21	pH	7.22	8.70	10.50	65.4
	Silice SiO ₂ (ppm)	26.00	26.00	9.00	
	Calcio	0.00	0.00	0.00	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	3.26	3.16	0.14	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	3.26	3.16	0.14	
	Turbiedad (NTU)	2.00	35.00	11.00	

FECHA	ANÁLISIS	AGUA CRUDA	FILTRADO TRAPPSORB	FILTRADO CRYSTOLITE	% REMOCIÓN SÍLICE
10-Feb-21	pH	8.63	8.69	10.79	41.9
	Silice SiO ₂ (ppm)	31.00	31.00	1800	
	Calcio	0.00	0.00	0.00	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	2.38	2.38	2.86	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	2.38	2.38	2.86	
	Turbiedad (NTU)	3.00	2.00	0.00	

8-Feb-21	pH	6.84	6.81	10.30	61.3
	Silice SiO ₂ (ppm)	31.00	31.00	12.00	
	Calcio	0.00	0.00	0.30	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	3.39	3.63	2.78	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	3.39	3.63	3.08	
	Turbiedad (NTU)	2.00	0.00	0.00	

11-Feb-21	pH	8.36	9.43	10.78	47.1
	Silice SiO ₂ (ppm)	34.00	34.00	18.00	
	Calcio	0.00	0.00	0.21	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	2.08	3.19	2.84	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	2.08	3.16	3.05	
	Turbiedad (NTU)	7.00	5.00	1.00	

9-Feb-21	pH	7.86	7.80	9.81	57.1
	Silice SiO ₂ (ppm)	35.00	34.00	15.00	
	Calcio	0.00	0.00	0.12	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	1.91	2.57	2.83	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	1.91	2.57	2.95	
	Turbiedad (NTU)	5.00	3.00	1.00	

12-Feb-21	pH	10.53	10.29	11.26	44.7
	Silice SiO ₂ (ppm)	38.00	38.00	21.00	
	Calcio	0.00	0.00	0.01	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	3.03	3.83	2.96	
	Dureza total CaCO ³ (ppm)	3.03	3.83	2.97	
	Turbiedad (NTU)	0.00	0.00	0.00	



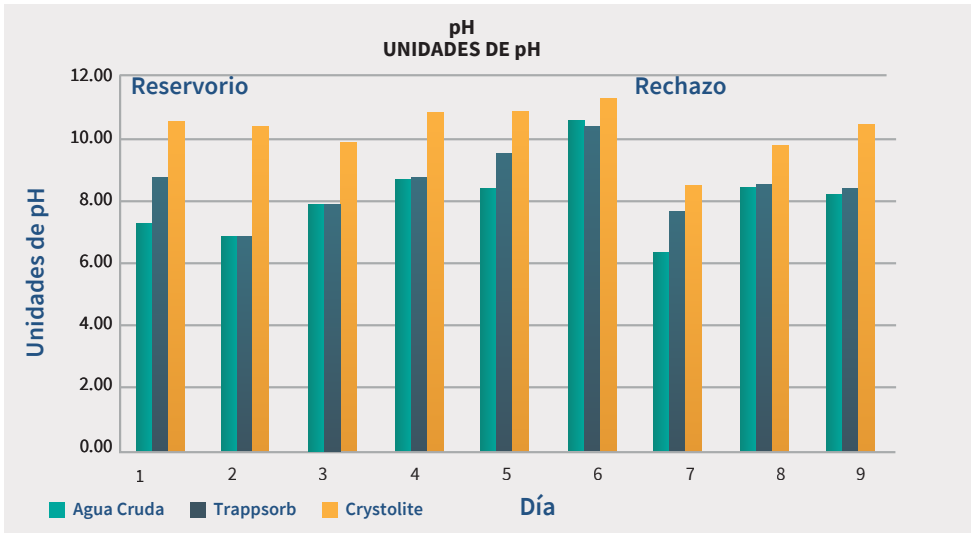
RESULTADOS OBTENIDOS EN ANÁLISIS DE MUESTRA AGUA RECHAZO ÓSMOSIS INVERSA

FECHA	ANÁLISIS	AGUA CRUDA	FILTRADO TRAPPSORB	FILTRADO CRYSTOLITE	% REMOCIÓN SÍLICE
17-Feb-21	pH	6.31	7.61	8.43	47.7
	Silice SiO ₂ (ppm)	44.00	38.00	23.00	
	Calcio	0.37	4.40	2.97	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	4.40	0.00	0.15	
	Dureza total CaCO ₃ (ppm)	4.77	4.40	3.12	
	Turbiedad (NTU)	10.00	4.00	1.00	
18-Feb-21	pH	8.40	8.46	9.72	73.4
	Silice SiO ₂ (ppm)	79.00	74.00	21.00	
	Calcio	0.19	4.29	3.00	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	0.57	0.00	0.11	
	Dureza total CaCO ₃ (ppm)	0.76	4.29	3.11	
	Turbiedad (NTU)	8.00	4.00	2.00	
23-Feb-21	pH	8.16	8.32	10.40	61.0
	Silice SiO ₂ (ppm)	77.00	76.00	30.00	
	Calcio	0.09	5.00	2.77	
	Dureza Magnesio CaCO (ppm)	0.00	5.00	0.04	
	Dureza total CaCO ₃ (ppm)	0.09	10.00	2.81	
	Turbiedad (NTU)	3.00	0.00	0.00	

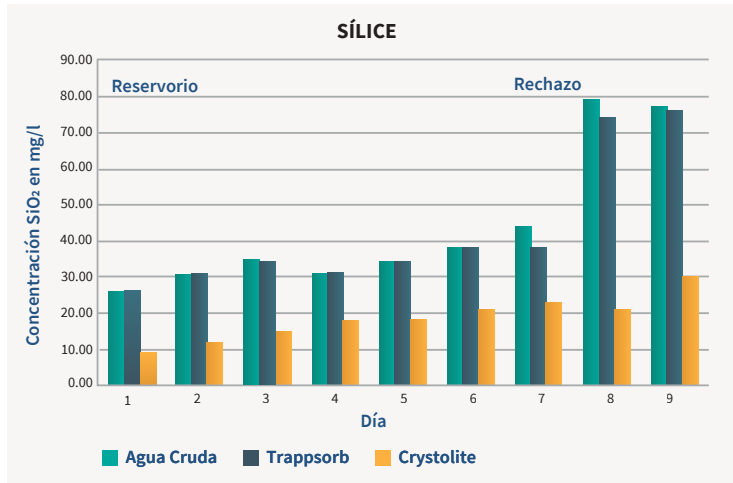


DETERMINACIÓN DE pH

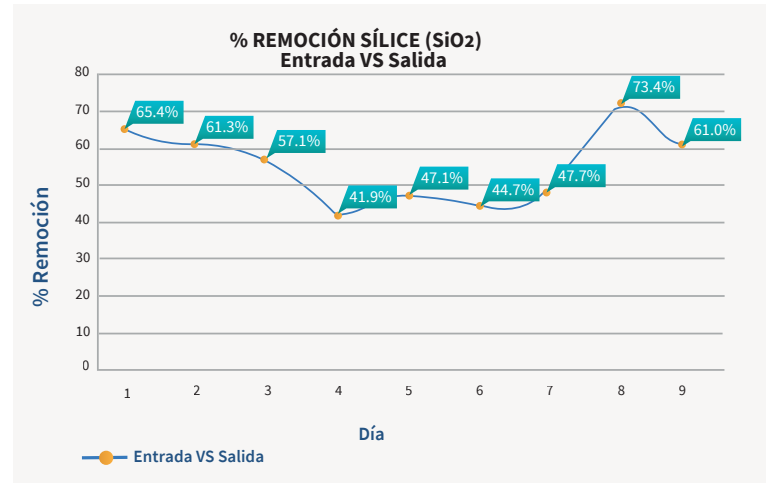
El pH estimado en la salida del agua tratada al pasar por el **CRYSTOLITE**® tiende a aumentar entre 9 y 11 unidades, lo cual es debido a la composición química del medio filtrante (básico) oxohidróxido de hierro ($\text{FeO}(\text{OH})$).



DETERMINACIÓN DE SÍLICE (SiO₂)



Concentración de Sílice



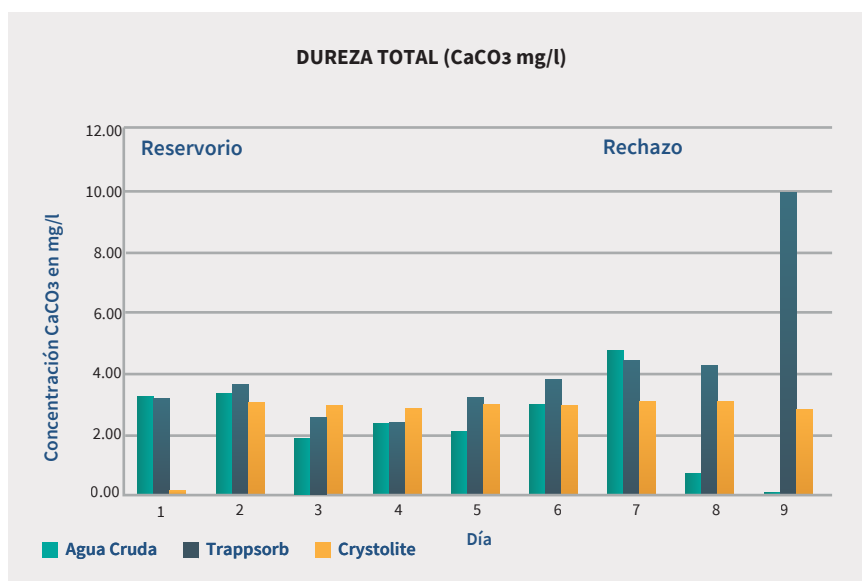
Porcentaje de Remoción de Sílice

El proceso de filtración **SILICATRAPP®** permitió disminuir la **concentración de sílice hasta un 73%. En promedio se obtuvo un porcentaje de remoción de 60.8 %**, en el cual se determinó, que la concentración disminuye al pasar por el medio **CRYSTOLITE®**, el cual la remueve en forma de silicatos de magnesio.



DETERMINACIÓN DUREZA TOTAL (CaCO₃)

La dureza total tiende a aumentar en el filtrado obtenido después de pasar por **TRAPPSORB**®, lo cual es debido a la composición química del medio (óxido de calcio y magnesio) y los silicatos de magnesio (MgSiO₃ H₂O) liberados durante la reacción, los cuales pueden aportar en la concentración de carbonatos de calcio, sin embargo, en la salida por **CRYSTOLITE**® la dureza disminuye.

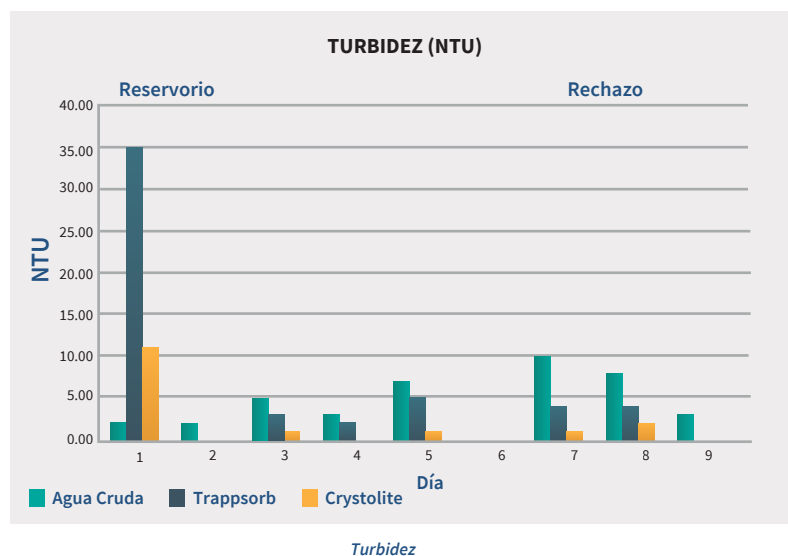


Concentración de Dureza Total



DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD

El proceso de tratamiento con **TRAPPSORB®** y **CRYSTOLITE®** permite disminuir la turbiedad en un porcentaje **mayor al 75%**.



CONCLUSIONES

- Se determinó una remoción de sílice en muestras de agua potable y agua de rechazo de ósmosis inversa en promedio del **60.8 %** lo cual demuestra que el proceso de aplicación de la tecnología **SILICATRAPP®** es efectivo para este parámetro.
- Se obtuvo una variación en relación al aumento en el pH, debido a la composición química de los medios filtrantes.
- Se debe tener en cuenta para la posible implementación de la tecnología **SILICATRAPP®** el punto de instalación (de acuerdo a las variaciones en parámetros fisicoquímicos,) las condiciones de operación, tales como frecuencia/tiempos de retrolavados y rellenos periódicos, lo anterior en relación al tiempo de operación, disminución en porcentajes de remoción y desgaste de los medios.



SILICA TRAPP

INNOVACIÓN EN REMOCIÓN DE SÍLICE

Es un producto de Watch Water®
más información en
watchwater.mx