

FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD



MONITOREO Y CONTROL PREVENTIVO DE LA SALINIZACIÓN EN ACUÍFEROS





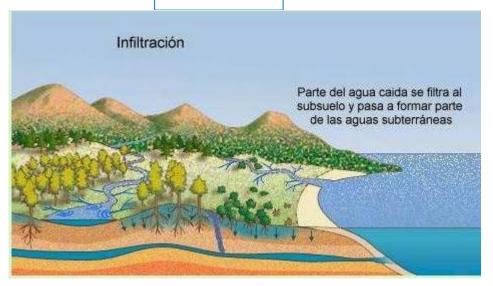


Equipo de trabajo

- Director (Hidrogeoquímica- Ambiental): Ernesto Cortés (UCN)
- Coordinador (Parte técnica): Pedro Hernández
- Investigador (Tecnología monitoreo): Francisco Meza (INIA)
- Investigador (Prevención): Roberto Andueza (UCN)
- Entidad asociada (Operación de monitoreo): Jorge Reyes (NORMEC)
- Memoristas : Gonzalo Escobar, Fabián Hernández, Macarena Julio, Tatiana Palta, Consuelo Salinas, Vito Vicentelo (EPRyMA- UCN).

Procesos de salinización de acuíferos se incrementan en períodos de sequía

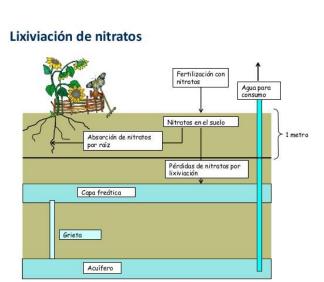
Infiltración



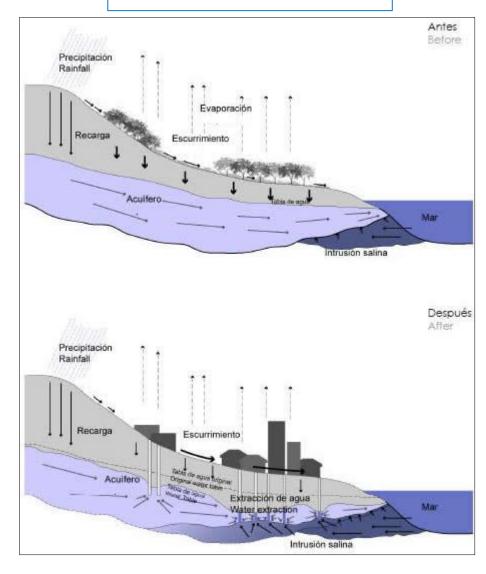


Lixiviación

LLUVIAS

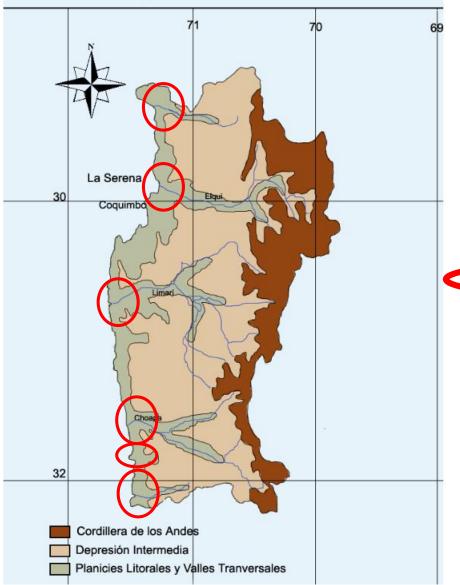


Potencial Intrusión marina



Zonas de acuíferos con potencial salinización (infiltración, lixiviación, intrusión marina)

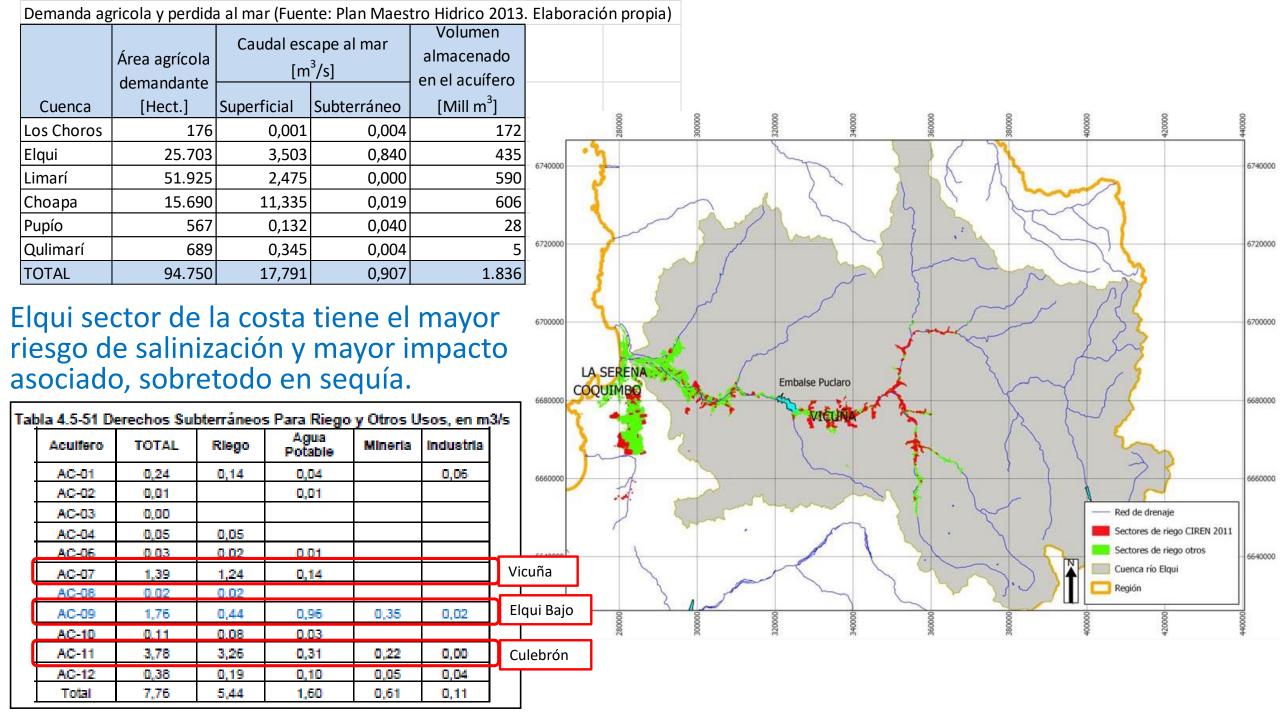
4° Región de Coquimbo



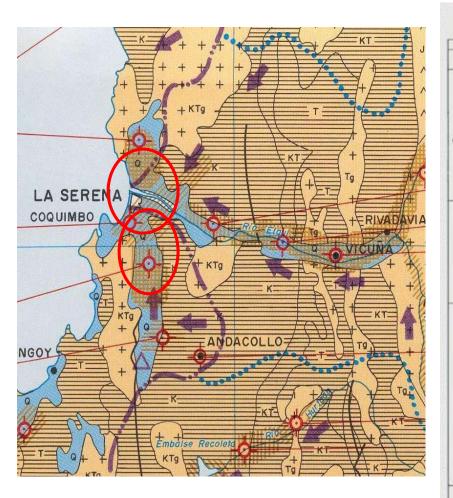
Importancia de acuífero según demanda de actividades

Derechos Subterráneos (Fuente: Plan Maestro Hidrico 2013. Elaboración propia)

			Agua			
	Total	Riego	potable	Mineria	Industria	
Acuífero	[m ³ /s]					
Los Choros	3.23	3.050	0.006	0,132	0,045	
Elqui	7,76	5,440	1,600	0,610	0,110	
Limarí	3,01	2,186	0,638	0,000	0,189	
Choapa	1,82	1,350	0,270	0,140	0,060	
Pupío	0,34	0,134	0,206	*	0,000	
Quilimarí	0,66	0,610	0,050	0,000	0,000	
TOTAL Región	16,83	12,770	2,770	0,882	0,404	
*:Sin determinar						



Acuífero de cuenca de Elqui en la zona de desembocadura con alta cantidad de agua subterránea, alta y diversa demanda.



				LEYENDA GENERAL I HIDROGEOLOGÍA			
	1	OCURRENCIA	DE AGUAS S	UBTERRÁNEAS.	2 PRODUCTIVIDAD DE LOS POZOS		
TIPO PERMEABILIDAD	SIMBOLO	IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA RELATIVA	PRINCIPALES FORMACIONES	CARACTERÍSTICAS GENERALES	(m³/h/m).		
PRIMARIA. (En formación porosa)		ALTA A MEDIA	Q Qv T	DEPÓSITOS NO CONSOLIDADOS, RELLENO, Sedimentos fluviales, glaciales, auviales, lacustres, alu- vionales, edicos. Aculteros de extensión variatole, se- neralmente estratificados. Nepas libres o semiconfina- das. Permeabilidad variable, calidad química variable. Son los acultenos mes conocidos y exploiados del país. LAVAS POROSAS en lale de Restus.	4 - 10 m ³ /h/m. Hevede. 1 - 4 m ³ /h/m. Devede a media. 0.13 - 1 m ³ /h/m. Necida a bala.		
		BAIA	1	DEPÓSITOS CONSOLIDADOS O ROCAS SEDIMENTARIAS. Aremiscas, lutitas, limolitas y arcillolitas de depositación lacustre o marina. Aculteros de extensión variable, se meralimente suby acente a depósitos couternarios. En Pempa del Tamanqui y en el borde Oriental del Salarde Atacama, deficiente calidad química. Penpa Magallánica surgenta, touena calidad química.	3 DATOS DE POZOS. 1 1/2 3 m ³ /h/m. May taga. 3 DATOS DE POZOS. 1 1/2 4 1/3 donde.		
SECUNDARIA. (fin roca)		MEDIA	•	ROCAS CARBONATADAS Calizas arenscas y lutitas caicáreas. Acufleros semi- carsificados sin esplictar, calidad química deficiente. Cuenca de Calana.	Pozo representativo no surgente Pozo individual no surgente. Pozo representativo surgente. Pozo individual surgente. 1. Unidad acuitera coptada. 9. Profuncidad del pozo en m. 10 Profuncidad del pozo en m. 10 Profuncidad del pozo en m. 10 Profuncidad del pozo en m. 11 Profuncidad del pozo en m. 12 Profuncidad del pozo en m. 13 Profuncidad del pozo en m. 14 PERFILES HIDROGEOLÓGICOS ESQUEM. 15 PERFILES HIDROGEOLÓGICOS ESQUEM. 16 PERFILES HIDROGEOLÓGICOS ESQUEM.		
	-	ALTA A BAJA	10 1 Cr	ROCAS VOLCÁNICAS FRACTURADAS. Cotadas, tobas y brechas andestiticas con intercalecionas de secimentos clásticos continentales liginitarias incibicas y deciticas. Aculteros poco explorados, de extensión a importancia poco conocidas. Se atribuye características de aculteros a estas formaciones volcánicas del Atlipiano. Calided cylarica busna.			
MUY BAJA A AUSENTE (Sin rock)	623	MUY BAJA	QV 1Q 1 Q 1	ROCAS VOLCÁNICAS. Coladas y depósitos piroclásticos notificos, deciticos, andesticos y basiliticos, acudedos a volcáneas anti- guos bien conservados o activos. En general no pre- santan características aculteras. Conditora de los Andes.			
		MUY BAJA	TG T KT K M J F2M	ROCAS SEDIMENTARIAS Y MIXTAS SEDIMENTARIO-VOLCANICAS COMMENTARIO-VOLCANICAS COMMENTARIO (COMMENTARIO EXPENSARIO) Comes de huttas, calizas, areniscas y conglomerados. En general imperheables. Se Consideran basamento de los reflences eculteros:	identificación de los estretos atra 1 100 Espesor de carectariología el per K 150 en m.		
		NULA	Tg. JAg. JTg. Jg. KTg. Pag. Rg. Mg.	BOCAS PLUTÓNICAS E HIPABISALES. Intrusivos graniticos. Basanento impermentile. Cordi- llera de la Costa, Cordillera de los Andes.	5 INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA GEI		
		NULA		ROCAS METAMÓRFICAS Y SEDIMENTARIAS Metarentiscas, pizarras, filitas, exquistos, gneises, anfi- collista futiras cuarcitas - Basamento impermeable. Certillera nota la Costa, Cortillera Andrian Patagónica.	Unite entre subgrovincies habogeológicas Sertido de escurrimento de las aguas subterré Plac Zone de aguas surgentes		
	7			SIN INFORMACIÓN	Zone de explotación intensive a crítica		

HIDROGEOLÓGICOS ESQUEMÁTICOS.

ACIÓN HIDROGEOLÓGICA GENERAL

Fuente: Mapa Hidrogeológico Nacional.

Información actualizada* indica que:

- Salinización es una situación real y no especulativa (mediciones conductividad) generando conflictos de explotación
- ➤ En la práctica se observa la restricción de uso por salinización de acuíferos
- En la región (ni en el país) no existe conocimiento suficiente ni herramientas adecuadas para monitorear, diagnosticar o controlar preventivamente la salinización de acuíferos

(* FIC 2015: Análisis y evaluación de Acuíferos Costeros. UCN; Vigilancia online calidad agua superficiales y subterráneas Elqui bajo-Choapa.INIA; Mesa de monitoreo de Pan de Azúcar; INNOVA CORFO "Estudio geofísico e hidrogeológico en la zona de Elqui Bajo y Pan de Azúcar")

Requerimientos para una explotación sustentable

- Establecer, operar y mantener una red de observación del acuífero:
- Evaluación salinización básica: conductividad, pH (estratificación vertical), nivel
- Caracterización del comportamiento: evaluación salinización básica mas hidrogeoquímica

Disponer de herramientas para el análisis cuantitativo de las actuaciones de protección, manejo y gestión.

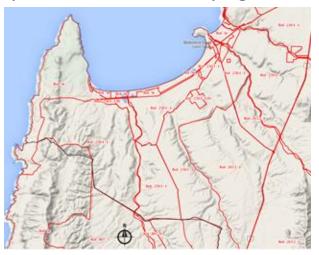
OBJETIVO GENERAL: Desarrollar un sistema de monitoreo y control preventivo de salinización para acuíferos en la Región de Coquimbo

Objetivos específicos

- 1. Diseñar un sistema de monitoreo y control preventivo de salinización para acuíferos en la región de Coquimbo
- 2. Implementar un sistema piloto de monitoreo y control preventivo de salinización en un acuífero de la Región de Coquimbo
- 3. Difundir y transferir los resultados del proyecto

Beneficiarios

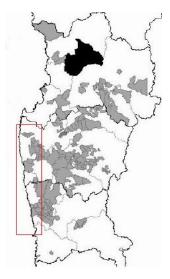
Propietarios de Predios y agricultores



Servicios Sanitarios



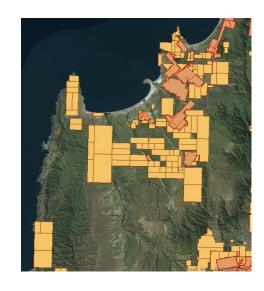
Comunidades Agrícolas



Usuarios de servicios sanitarios



Minería



Turismo



RESULTADOS ESPERADOS

- 1. Diagnóstico del estado de salinización del acuífero Elqui, en zona de Elqui Bajo y Culebrón
- Caracterización del estado y comportamiento de la salinización del acuífero Elqui, en zona de Elqui Bajo y Culebrón
- 3. Sistema de monitoreo y control preventivo diseñado replicable
- 4. Sistema de monitoreo y control preventivo implementado en el acuífero Elqui, en la zona de Elqui Bajo y Culebrón
- 5. Resultados difundidos y transferidos